



Actes du colloque "Education au développement durable et à la biodiversité : concepts, questions vives, outils et pratiques"

Yves Alpe, Yves Girault

► To cite this version:

Yves Alpe, Yves Girault. Actes du colloque "Education au développement durable et à la biodiversité : concepts, questions vives, outils et pratiques". Colloque International "Education au développement durable et à la biodiversité : concepts, questions vives, outils et pratiques", Digne les Bains, 2010, Oct 2010, Digne Les Bains, France. pp.432. halshs-01026245

HAL Id: halshs-01026245

<https://shs.hal.science/halshs-01026245>

Submitted on 21 Jul 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ENTI (European
Network of
Territorial
Intelligence)

IUT de Provence

IUFM de
l'Université de
Provence

Observatoire de
Haute-Provence -
CNRS

Observatoire
Education et
Territoires
(OET-OER)

Réserve Naturelle
Géologique de
Haute-Provence

UMR ADEF,
Université de
Provence / INRP

UMR EDB,
Toulouse
Educagro, Ecole
Nationale de
Formation
Agronomique

Actes du Colloque

Education au développement durable et à la biodiversité : concepts, questions vives, outils et pratiques

Yves Alpe, Yves Girault (Dir) 2011

IUT de Provence, Digne les Bains

Actes du Colloque

Education au développement durable et à la biodiversité : concepts, questions vives, outils et pratiques

**IUT de Provence, Digne les Bains
20-22 octobre 2010**

Yves ALPE , Yves GIRAULT, (dir) 2011

*Ce colloque est organisé en lien avec le programme ANR
(Agence Nationale de la Recherche - ANR-08-BLAN-0135_01)
ED2AO : Education au développement durable, appuis et obstacles*

*Les organisateurs ont reçu le soutien financier du Conseil Régional PACA, du Conseil
Général des Alpes de Haute-Provence et de la Fondation Crédit Agricole*

Comité scientifique :

Sandrine Alinat, MCF géographie, Université de Provence, UMR TELEMME

Yves Alpe, Pr. Sciences de l'Education, Université de Provence, UMR ADEF

Barbara Bader, Pr. Université Laval, (Québec - Canada)

Angela Barthes, MCF géographie, Université de Provence, UMR TELEMME

Donato Bergandi, MCU philosophie de l'écologie Muséum National d'Histoire Naturelle,
HNS UMR 8560 - Centre Alexandre Koyré

Francine Boillot-Grenon, MCU Info-com, Université de Nice, laboratoire I3M

Roser Boix, Pr. de didactique, Université de Barcelone (Catalogne- Espagne)

Pierre Champollion, IA-IPR, Docteur en sciences de l'éducation, Université J. Fourier,
Grenoble

Yves Girault, Pr. 2 didactique des sciences, Muséum National d'Histoire Naturelle / UMR 208
« Patrimoines locaux » MNHN/IRD

Jean-Marc Lange, MCF Sciences de l'éducation, IUFM Haute Normandie, Université de
Rouen, UMR STEF, ENS Cachan.

Nicole Lebatteux, MCF Sciences de l'Education, Université de Provence, UMR ADEF

Alain Legardez, Professeur de Sciences de l'Education, Université de Provence, UMR ADEF

Grégoire Molinatti, MCU didactique des controverses socioscientifiques, Université de
Montpellier 2, LIRDEF

Laurence Simmoneaux, Pr. didactique des sciences, Ecole Nationale de Formation Agronomique.

UMR EFTS

Nicole Tutiaux-Guillon, Pr. Sciences de l'éducation, Université Lille 3, Laboratoire Théodile-CIREL

Réalisation graphique :

Antonin Cattaruzza, Audrey Bonnemort

Thématiques du colloque

Les notions de « développement durable » et de « biodiversité » sont aujourd'hui entrées dans les usages sociaux, et elles constituent sans nul doute des « questions vives » dans les sociétés contemporaines, comme en témoigne, après « l'année Darwin 2009 », l'organisation de « l'année mondiale de la biodiversité 2010 ». Ces questions possèdent en effet une double particularité : elles sont largement présentes dans les débats publics, et elles soulèvent de très nombreuses controverses scientifiques.

De ce fait, la prise en compte des problématiques de la biodiversité ou du développement durable par l'enseignement et l'éducation pose de redoutables problèmes : incertitudes dans les champs scientifiques de référence, convictions sociales fortement établies, implication forte du politique, tout converge pour faire de tout acte d'enseignement autour de ces questions une entreprise risquée, alors que se multiplient les initiatives, les pratiques, les projets et les acteurs...

L'évolution des terminologies témoigne à elle seule d'un certain embarras des acteurs publics et privés de l'éducation : « éducation relative à l'environnement », éducation « au », « pour le » développement durable, sont des appellations non neutres, qui suscitent de vifs débats. Le choix du terme même d'« éducation », en affichant la volonté de dépasser le strict cadre d'un « enseignement », conduit à s'interroger sur cette subtile différence...

De plus, la pluralité des domaines scientifiques concernés interdit de confier à tel ou tel corps d'enseignants la responsabilité unique de cette « éducation ».

Enfin, l'existence de très nombreux acteurs privés (associatifs en particulier) à vocation militante interfère nécessairement avec l'action publique en la matière.

Le lancement en 2008 d'un programme de recherche ANR « Education au développement durable : appuis et obstacles » témoigne de la prise de conscience de l'importance des questions soulevées et des difficultés rencontrées. Ce colloque s'appuiera largement sur les travaux réalisés dans ce cadre.

Présentation du Symposium « Enseigner la biodiversité ? »

En 1992, lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (Sommet de la Terre de Rio), le déclin de la biodiversité est devenu un enjeu prioritaire et il a conduit à l'adoption de la Convention sur la Diversité Biologique. Depuis, cette notion est devenue le concept-clef d'un grand nombre de programmes de recherche et on peut la considérer comme un objet frontière (Fujimara, 1992), mobilisant différents acteurs (agriculteurs, écologues, économistes, industriels, naturalistes, politiques...), qui débattent soit sur la notion de « patrimoine naturel » soit sur la nature et l'importance des biens fournis par la biodiversité en termes économiques et/ou sur l'évaluation des « services des écosystèmes ». Ce nouvel enracinement de la biodiversité dans une approche très économiciste et ressourciste de l'environnement, qui déstabilise parfois les professeurs de SVT, devrait interpeller les professeurs de philosophie, de sciences économiques et de géographie - mais aussi d'histoire, de technologie, de sciences économiques et sociales, d'économie-gestion, des différents niveaux des enseignements secondaires, voire les professeurs des écoles et de nombreux formateurs non scolaires. Il semble donc indispensable de « problématiser » le concept de biodiversité dans une perspective didactique.

Trois axes de réflexion sont proposés aux participants de ce symposium, et nous attendons donc des propositions de communication autour des thèmes suivants :

- Mise en évidence des rapports de force qui sous-tendent les débats actuels autour de la biodiversité, pour distinguer clairement ce qui relève des savoirs et des valeurs.
- Redéfinition d'une matrice conceptuelle, en précisant un certain nombre de concepts (ressources, services écologiques...) et les liens qu'ils entretiennent pour constituer une ébauche de « curriculum » ;
- Analyse de divers programmes actuels d'éducation/enseignement (formel et informel) à la biodiversité : il semble pertinent à cet égard de souligner dans quelle mesure ceux-ci reflètent

les interrogations que les scientifiques jugent les plus importantes et /ou les préoccupations ou angoisses sociales que les citoyens ressentent comme les plus cruciales ;

Les communications relatives à ce symposium sont regroupées dans la première partie de ces actes.

Présentation des journées
« Education au développement durable »

En lien avec le symposium sur l'enseignement de la biodiversité, les deux journées suivantes ont été organisées autour des cinq axes suivants :

Axe 1 : Existe-t-il un (ou des) « curriculum(s) » pour une EDD ?

La sociologie et les sciences de l'éducation ont recours au concept de « curriculum » pour désigner l'ensemble des contenus, des procédures et des tâches scolaires, socialement validé et hiérarchisé, qui caractérise une matière scolaire faisant l'objet d'un enseignement. Sans entrer dans les débats – nombreux – autour de la notion même de curriculum, cette approche peut aider à formuler des questions fondamentales :

- Existe-t-il une « matrice conceptuelle » du DD, qui permettrait de fonder une EDD ?
- Existe-t-il, au moins, un consensus minimum à ce sujet ?
- Quels sont les contenus (le « référentiel » ?) sur lesquels s'appuie l'EDD ? Sont-ils les mêmes partout ?
- Comment sont légitimés les contenus de l'EDD ? Par leur validité scientifique, leur utilité sociale, par le poids d'une institution, d'un groupe de pression ... ?
- Que peut apporter une approche épistémologique critique à la réflexion sur la construction d'une EDD ?
- L'EDD fait-elle appel à des savoirs, des compétences, des valeurs ? Quelle est leur part relative, et quels sont les effets éventuels des choix en la matière sur les contenus et les stratégies pédagogiques ?
- Quelle place de l'EDD dans les contenus disciplinaires ?

Axe 2 : Intelligence territoriale, EDD et écocitoyenneté

De très nombreux travaux ont souligné le lien entre développement durable et développement local, et de nombreux acteurs s'appuient sur la dimension locale du développement pour entrer dans une EDD. De ce point de vue, l'émergence et le très rapide développement du champ de l'intelligence territoriale fournissent de nouveaux outils et de nouveaux points de vue pour penser la relation entre territoire et développement durable. En particulier, la reconnaissance de la place des acteurs locaux dans les processus de développement, et l'attention portée par l'intelligence territoriale aux questions de citoyenneté et de démocratie

participative semblent faire écho à des préoccupations souvent rencontrées dans le champ de l'EDD. En effet, quels que soient les choix éthiques, théoriques et épistémologiques qui sous-tendent les projets d'EDD, la question de la citoyenneté est nécessairement présente : la recherche de la « durabilité » suppose une évolution des comportements, mais aussi des modes de gouvernance – et ceci ne peut se faire sans une participation active des citoyens. L'éducation à de nouvelles formes de citoyenneté ne peut se concevoir sous la forme d'une simple transmission de savoir à des apprenants passifs, elle renvoie donc aux débats sur la « co-construction » des savoirs.

Questions possibles :

- Les outils de l'intelligence territoriale (IT) sont-ils utilisables dans une EDD ?
- La « didactique du territoire », une entrée dans l'EDD ?
- Expertise citoyenne, IT et EDD
- La co-construction de savoirs comme outil de l'EDD
- EDD, éducation civique, éducation citoyenne, éducation aux choix...
- Vers une identité « écocitoyenne » ?
- ...

Axe 3 : Les représentations sociales du développement durable : appui ou obstacle à l'EDD ?

Les recherches sur les représentations sociales ont déjà apporté beaucoup à la didactique des disciplines scolaires, et à la compréhension des processus d'enseignement / apprentissage.

Dans un domaine où les débats sont particulièrement vifs, elles semblent constituer une approche intéressante, notamment pour aider à repérer des obstacles mais aussi des appuis à l'EDD et, plus généralement, à des enseignements et à des formations (scolaires et non-scolaires) concernant des questions liées aux environnements. L'étude de l'évolution des représentations sociales (ou des systèmes de représentations-connaissances) sur ces questions peut également éclairer les praticiens sur l'efficacité de leurs stratégies d'enseignement ou de formation.

Questions possibles :

- Un premier bilan des travaux sur les représentations sociales du développement durable ;
- Représentations sociales des élèves / des enseignants ;
- Comment appuyer une EDD sur l'analyse préalable des représentations ?
- Comment « mesurer » l'évolution de représentations sociales sur des questions liées aux environnements ?
- ...

Axe 4 : EDD et « bonnes pratiques »

Les recherches sur les « bonnes pratiques » sont devenues courantes dans tous les domaines, et elles génèrent très souvent des préconisations – qui en sont parfois les objectifs explicites. On les trouve aussi bien dans les projets des associations que dans les grands programmes européens.

Tout acte d'éducation peut comporter des objectifs en terme d'évolution des apprenants. Mais peut-on assimiler un projet d'éduquer avec le projet de transformer des comportements ? Compte tenu des conséquences possibles pour la société, certaines questions mériteraient d'être approfondies :

Qui décide qu'une pratique est « bonne », quels sont les critères de ce jugement, et comment l'EDD doit-elle les prendre en charge ?

Qui évalue les évaluateurs, autrement dit, quelles sont les procédures d'évaluation d'une pratique jugée « bonne » ?

Une « pratique », quelle qu'elle soit, peut-elle faire l'objet d'un enseignement ?

Relève-t-elle d'une « éducation » ?

Quels sont les savoirs validés sur lesquels reposent ces « bonnes pratiques » ?

.....

Axe 5 : Didactique des questions environnementales socialement vives

Les travaux menés depuis plus d'une décennie sur les « questions socialement vives » ont porté soit sur des « questions scientifiques, socialement vives » (OGM, biotechnologies, génie génétique ...), soit sur des « questions sociales, socialement vives » (monnaie, entreprise, mondialisation, guerres, identités ...). Ils ont cherché à éclairer la « vivacité » de ces questions dans la société et dans les références des savoirs scolaires ou de formation. Une partie des travaux actuels porte désormais sur des questions de didactique des enseignements scolaires ou non scolaires liées aux relations des sociétés humaines à leurs environnements. D'autres travaux ont pour objet d'analyser des modalités didactiques spécifiques (débat, jeu de rôles, études de cas...) afin notamment d'identifier des freins ou des atouts possibles mais aussi dans la perspective de développer les capacités argumentatives des élèves et de favoriser un engagement "éco-citoyen". Cette évolution pose des problèmes partiellement nouveaux :

- Peut-on maintenir la distinction initiale entre QSV scientifiques et QSV sociales pour des études portant sur des enseignements et des formations aux environnements ?

- Comment émergent des savoirs interdisciplinaires et hybrides entre sciences expérimentales et sciences humaines ? Comment ces savoirs circulent et migrent dans les différentes disciplines scolaires ? Quels acteurs et jeux d'acteurs dans ce processus de production de références ?
- Quelle synergie entre enseignements scolaires et non scolaire (associatif ...) ?
- Quelles sont les caractéristiques des différentes stratégies didactiques spécifiques qui sont mises en oeuvre ? Quels outils didactiques pour étudier des enseignements et des formations sur des questions environnementales controversées ?
- Le débat est-il encore un outil privilégié pour l'EDD, l'ERE ?

Compte tenu du fait que nous n'avons pas reçu de propositions de communications pour l'ensemble de ces 5 axes, nous avons regroupés les contributions des auteurs en 3 parties :

- Existe-t'il un ou des curriculum(s) pour une EDD
- Les représentations des enseignants
- La didactique des questions environnementales socialement vives

Enfin certaines contributions sont regroupées dans une dernière partie

- Témoignages et innovations pédagogiques

SOMMAIRE

1. Education à la biodiversité	15
La biodiversité, une notion-clef du rapport cognitif à la réalité.....	16
Yves Meinard	
Tendances actuelles de la mise en exposition de la biodiversité.....	34
Elisabeth quartier et Yves Girault	
Pédagogie active et enseignement de la biodiversité par la modélisation d'accompagnement	58
Michèle Etienne	
Problématiser les concepts de « diversité naturelle » et « diversité culturelle » dans une perspective didactique	76
Sylvie Kergreis	
Appuis et obstacles dans l'usage didactique des modélisations d'accompagnement pour une éducation au développement durable	96
Jean Simonneaux, Laurence Simonneaux et Michel Vidal	
2. Existe - t'il un ou des curriculum(s) pour un EDD ?	118
Curriculum de l'EDD : principes de conception et d'élaboration.....	118
Jean-Louis Martinand.	
Comment construire des savoirs transversaux face à l'excès d'économie ?	137
Arnaud Diemer	
Tendances de la mise en exposition des thématiques du développement durable dans les établissements scolaires : le cas des expositions « prescrites » en éducation au développement durable.....	179
Aurélie Zwang et Yves Girault	

Comment réintroduire les savoirs face à l'éducation au développement durable ? Exemple des filières professionnelles d'aménagement des territoires.....	206
<i>Angela Barthes</i>	
3. Les représentations des enseignants	230
Réchauffement climatique et développement durable Quelle(s) éthique(s) pour une éducation scientifique citoyenne ?	229
<i>Laurence Simmoneaux et Benoit Urgelli</i>	
La représentation sociale du développement durable d'élèves de lycée professionnel en démarche d'Agenda 21. Appuis et obstacles.....	254
<i>Nicole Lebateux</i>	
Chimie verte: qu'en savent les enseignants de l'Enseignement Agricole dans la perspective de l'EDD ?	275
<i>Christine Ducamp et Laurence Simonneaux</i>	
4. La didactique des questions environnementales socialement vives	289
Caractérisation de raisonnements socioscientifiques dans une perspective d'éducation au développement durable : apports et limites du traitement d'une controverse environnementale par le débat	288
<i>Olivier Morin et Laurence Simonneaux</i>	
Les « serious games » : un outil d'éducation au développement durable ?	311
<i>Sylvain Génévois et Caroline Leiningner-Frezal</i>	
La pédagogie de l'enquête dans l'éducation au développement durable	334
<i>Yves Chevallard et Caroline Ladage</i>	
5. Témoignages / Innovation pédagogiques.....	354
L'engagement des enseignants dans l'éducation au développement durable : une « mise à l'épreuve » de l'identité professionnelle ? Appuis – Obstacles	353
<i>Muriel Pommier</i>	

L'éducation soutenable dans les écoles rurales espagnoles : illustration par trois programmes couronnés de succès	371
<i>Pilar Abos, Roser Boix, Antonio Busto, Virginia Domingos, Marta Rosario Ramo</i>	
Impliquer une population rurale dans la préservation de la biodiversité? L'expérience du projet « nichoirs dans la plaine » en Poitou-Charentes	386
<i>Jean-Etienne Bidou</i>	
Analyse d'images mentales de la cour d'école entre réalité et rêve chez des écoliers d'une école tourangelle : Quelle place pour la nature ?	406
<i>Véronique Philippot</i>	

1. Education à la biodiversité

La biodiversité, une notion-clef du rapport cognitif à la réalité

Yves Meinard

(Université Paris 7, Laboratoire SPHERE-UMR 7219 - Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften, Zürich Universität)

Résumé :

La notion de biodiversité revêt un statut réellement particulier. Elle trouve naturellement sa place dans des discours scientifiques mais, contrairement à la plupart des concepts scientifiques, elle joue un rôle-clef dans une série vaste et hétérogène de disciplines. Elle sort même du champ des sciences au sens large pour investir des sphères dans lesquels les concepts scientifiques trouvent rarement leur place : celle du discours politique et celle du discours vernaculaire. Nous proposons ici une hypothèse d'explicitation de la notion et nous montrons que prendre au sérieux son statut pragmatique permet de mettre au jour la caractéristique qui conditionne l'omniprésence et l'unicité du terme ainsi que la transdisciplinarité de la notion. Cette caractéristique, qui est son caractère cognitif fractal, garantit la possibilité d'un enseignement de la biodiversité et en renforce la nécessité.

Mots-clefs :

Linguistique pragmatique, Cognition, Modalité, Transdisciplinarité

Alpe Y., Girault Y. (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.
Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

Introduction

Le concept de biodiversité est né dans un contexte intellectuel, politique et moral extrêmement particulier : celui de l'émergence d'une discipline nouvelle (la biologie de la conservation), du développement de nouvelles préoccupations environnementales et de tentatives inédites d'inscription de ces préoccupations dans un cadre juridique international (Maris 2006). L'originalité du statut de ce concept a d'ailleurs toujours été, en un sens, assumée par ses utilisateurs : la question morale de la responsabilité face à la crise et la question politique de la gouvernance ont toujours été considérées comme des facettes importantes des questions que les sciences de la biodiversité, et en particulier la biologie de la conservation, ont pour objet d'étudier (Sarkar 2005). Pour le philosophe, tous ces éléments font de ce concept un thème tout particulièrement pertinent et riche pour le développement d'une analyse pragmatique, c'est-à-dire d'une analyse du concept qui concentre son attention sur l'usage qui en est fait. Les analyses pragmatiques remettent toutes en cause le caractère absolu qui est parfois prêté aux concepts, elles exhortent toutes à replacer les concepts et les termes dans le cadre plus global des discours dans lesquels ils sont utilisés, elles tendent toutes à souligner l'importance que peuvent revêtir les valeurs défendues par les utilisateurs des concepts. L'approche pragmatique est, en ce sens, toujours une ouverture, toujours un enrichissement du cortège de données que l'analyste assume avoir à prendre en compte dans son étude. Mais la profusion des données et l'ouverture des perspectives n'ont de valeur que si elle s'accompagnent d'une exigence de distinction – tout n'est pas pertinent pour l'analyse – et si la philosophie veut être d'une quelconque utilité dans les débats sur la biodiversité, c'est à aider à les clarifier qu'elle doit s'employer, plutôt qu'à accentuer la profusion qui les caractérise déjà.

C'est en assumant cette exigence que nous allons ici tâcher de développer une analyse pragmatique bien particulière, dont nous défendrons la puissance. Celle-ci permettra de mettre en évidence une nécessité de clarification du concept de biodiversité lui-même. Ce cadre pragmatique nous permettra alors de proposer une hypothèse d'explicitation de la notion de biodiversité, dont nous soulignerons une caractéristique cruciale et originale : son caractère cognitif fractal – c'est-à-dire le fait qu'elle présente une structure qui se reproduit de manière qualitativement identique à différents niveaux emboîtés le long d'une échelle de complexité de la connaissance. Dans cette théorie, c'est cette caractéristique-clef qui conditionne l'importance que peut avoir le concept de biodiversité pour les pratiques éducatives.

Les approches pragmatiques du concept de biodiversité

Dès le premier abord, l'usage du terme « biodiversité » s'annonce dans sa grande spécificité. Le concept relève indubitablement du discours scientifique des écologues et des biologistes de la conservation. Mais, comme l'a souligné entre autres Hervé Le Guyader, « "biodiversité" sonne maintenant comme un mot usuel, facile à utiliser, plein de sens pour tout un chacun, quel que soit son âge ou sa culture, bref, un mot simple, qui permet de parler de manière non équivoque de l'ensemble de la "diversité biologique" » (Le Guyader 2008). Cette omniprésence, dans le discours de tout un chacun, mais également dans les discours politiques et économiques les plus diffusés, d'un concept scientifique a de quoi étonner. Elle semble également devoir inévitablement impliquer la possibilité, pour les scientifiques qui sont les utilisateurs « originaires » du terme, d'en expliciter une définition simple et abordable par tout un chacun. Pourtant, comme l'ont remarqué en particulier les économistes qui ont tâché de développer des approches axiomatiques de la biodiversité (Aulong et al. 2005), il n'est pas évident de trouver, dans les publications des biologistes, une explication claire de ce qu'est la biodiversité. Les textes des écologues et biologistes de la conservation regorgent d'évocations plus ou moins informelles des avantages et défauts de différentes mesures et de différents indices, et les textes qui s'attachent le plus explicitement à cerner le concept redoublent de précautions pour souligner combien l'idée même de mesurer quelque chose d'aussi pluridimensionnel que la biodiversité peut être sujette à caution (Purvis & Hector 2000 ; Schleuter et al. 2010). Mais à insister ainsi sur la difficulté, voire l'impossibilité, de mesurer la biodiversité, tous ces raisonnements en viennent à passer sous silence la question que se pose le non écologue : qu'est-ce que la biodiversité ? La réflexion critique sur les mesures et la mesurabilité en vient à occulter la question, pourtant semble-t-il incontournable, de l'identification. Les raisonnements pragmatiques fournissent les ressources permettant de rendre compte de cette situation, dans une certaine mesure singulière, mais les approches pragmatiques n'ont pas toutes la même puissance explicative, elles ne permettent pas toutes de rendre compte suffisamment en profondeur de cette situation.

Le paysage révélé par l'approche pragmatique

Cette absence d'une définition simple et abordable par tout un chacun et cette impossibilité dans laquelle se trouve le novice de pénétrer le discours scientifique sur la biodiversité par une entrée bien balisée n'ont en fait rien de spécifique à ce concept. La philosophie des sciences montre au contraire qu'il s'agit d'une caractéristique générale de tous les discours scientifiques (Machamer & Silberteint 2002). Les concepts scientifiques ne sont pas des « atomes conceptuels » isolables de leur contexte d'utilisation et définissables indépendamment des emplois qui en sont faits. Ils sont, au contraire, profondément enchâssés dans des réseaux de discours, pratiques et raisonnements extrêmement complexes et structurés dont il est impossible de les détacher et dont ils portent la marque.

Cette première idée place à elle seule la notion de biodiversité dans une situation originale : son utilisation par des non écologues semble présupposer l'impossible – son extirpation de sa science originelle (Meinard 2011). Mais la situation de la notion de biodiversité est en fait plus complexe encore, comme on s'en aperçoit très rapidement, par exemple, en confrontant l'usage qui est fait de la notion en expertise écologique et dans la recherche. Dans le cadre de travaux d'expertise, la notion de biodiversité, et des mesures simples de celle-ci comme la richesse spécifique, sont utilisées de manière routinière car elles permettent de capturer avec une bonne fiabilité une profusion de caractéristiques des écosystèmes expertisés, qui se placent le long de trois dimensions : une dimension phénétique (les traits morphologiques, anatomiques, physiologiques présents), une dimension phylogénétique (l'histoire évolutive des espèces présentes) et une dimension fonctionnelle (le fonctionnement des systèmes étudiés) (Bournérias et al. 2001).

Quand, dans le cadre cette fois-ci d'activités de recherche, l'appréhension de la biodiversité se veut au contraire rigoureuse et quantitative, cette profusion pose inévitablement dans une certaine mesure problème, et elle doit par conséquent faire place à une exigence de distinction qui s'impose à plusieurs niveaux. Le premier de ces niveaux est celui de la spécification de la dimension étudiée. Ainsi par exemple, une étude uniquement fonctionnelle s'intéresse uniquement à la dimension fonctionnelle, et les relations phylogénétiques entre les entités porteuses des traits fonctionnels qu'elle étudie n'a par conséquent que peu de raisons de l'intéresser. Le second niveau est celui de l'identification des catégories pertinentes : de même que la diversité phylogénétique apparaît différente selon qu'elle est appréhendée à l'échelle des espèces ou des familles, de même la diversité

fonctionnelle apparaît différente selon que les types fonctionnels utilisés sont définis, par exemple, par le type trophique ou par la place dans la strate de végétation. Enfin, le troisième niveau auquel s'applique cette exigence de distinction est celui de la construction des indices. Toutes les mesures ne sont pas aussi riches en informations que les autres (et elles sont donc potentiellement contradictoires), elles ne peuvent pas toutes revendiquer les mêmes « performances » (Petchey et al. 2004).

Nous venons donc de voir que le caractère pluridimensionnel de la biodiversité avait pour corollaire l'existence d'un éventail d'indices ou de mesures toujours plus précis et restreints à certains aspects de la biodiversité qu'ils capturent spécifiquement : nous sommes partis du critère de richesse spécifique, nous avons évoqué les mesures fonctionnelles, mais nous aurions également pu insister sur les critères classiques comme l'indice de Shannon et l'indice de Simpson, ou sur d'autres critères fondés, par exemple, sur des préoccupations de conservation, comme l'indice de diversité phylogénétique de Faith (Faith 1992). Personne ne considère ces différents indices comme des définitions de la biodiversité : ce sont des mesures partielles et imparfaites, des succédanés. Mais de quoi sont-ils succédanés ?

Dans sa définition classique, introduite par Wilson et Peters dans la première publication scientifique dans laquelle le terme soit apparu, la biodiversité est la diversité de tous les êtres vivants présents dans un milieu, appréhendée à différentes échelles, de celle des gènes à celle des écosystèmes, en passant par celle des espèces (Wilson & Peters 1988). Cette définition censément générale et consensuelle véhicule en fait de lourdes confusions, qui ont leur origine dans la profonde ambiguïté du terme « diversité ». Ce terme fait partie du langage courant, ordinaire, et il peut par conséquent sembler légitime de poser que tout locuteur compétent dispose d'un certain accès à sa signification. Mais toute son infortune est de « sonner comme » une mesure : à évoquer la diversité nous croyons évoquer une mesure, alors que nous employons un terme qui, comme beaucoup d'autres termes du langage ordinaire, est bien trop vague pour compter comme une mesure, fût-elle sous-déterminée. À céder à cette tendance spontanée d'accorder un crédit à cette apparence de mesure, on pourrait croire en effet qu'il est possible d'effectuer, sur la réalité biologique, une première opération de mesure, qui nous donnerait la mesure générale que serait la biodiversité, et à partir de laquelle il serait possible, par des opérations de projection ou de simplification, d'obtenir les différents indices, ou les différentes mesures partielles, évoquées plus haut. Ces dernières années, des économistes spécialistes de l'axiomatique ont cherché à suivre cette piste et à formaliser la mesure que la diversité semble être (Aulong et al. 2005 ; Gravel 2008). Une conclusion qui peut être tirée de leurs travaux est que la notion de diversité elle-même, telle qu'elle prend

place dans nos raisonnements, est fondée sur des intuitions divergentes, voire contradictoires (Meinard 2011). Du reste, ces démarches théoriques et formelles n'aboutissent pas à un autre résultat que celui que l'on obtient, plus simplement, en observant le travail de l'écologue dans la pratique : personne ne fait cette chimérique opération de mesure générale de la biodiversité avant de la simplifier ou la projeter. C'est directement sur la réalité biologique que les mesures sont effectuées, et elles donnent directement les indices de biodiversité pertinents pour l'étude effectuée dans chaque cas.

Mais alors si la biodiversité n'est pas une mesure, et si pourtant il est possible d'en obtenir des succédanés en opérant des mesures directement sur la réalité biologique, n'est-ce pas que le terme « biodiversité » n'est en fait qu'un synonyme de réalité biologique ? Une telle interprétation est tentante, en particulier parce qu'elle permettrait de rendre compte d'utilisations extrêmement importantes et courantes du terme, comme la préoccupation de la protection ou de la préservation de la biodiversité, ou l'idée de proposer une évaluation économique de la biodiversité (cela n'aurait aucun sens d'œuvrer à préserver une mesure ; peut-être cela aurait-il plus de sens d'œuvrer à préserver une valeur particulière de cette mesure ; mais il est clair que, quand nous parlons de préserver la biodiversité, ce n'est pas de mesures ou de valeurs de mesures qu'il est question, mais bien de préservation de ce sur quoi les mesures sont faites). Pourtant, cette seconde interprétation serait, en l'état, elle aussi insatisfaisante, car s'intéresser à la biodiversité, ce n'est pas s'intéresser au tout de la réalité biologique, préserver la biodiversité, ce n'est pas préserver le tout de la réalité biologique. La biodiversité est bien plutôt une part seulement de la réalité biologique, appréhendée sous un certain aspect. C'est sur cette part de la réalité biologique, appréhendée sous cet aspect, que l'on pourrait effectuer des opérations de projections pour retrouver les différents succédanés que les différentes méthodes permettent d'obtenir directement.

Tel est donc ce que l'on peut appeler le paysage pragmatique de la notion de biodiversité : le terme du langage ordinaire « diversité », qui semble à première vue assurer l'accessibilité de la notion de biodiversité pour l'appréhension commune, lui donne l'apparence d'une mesure que la science écologique aurait pour vocation élémentaire de préciser ; mais aucune magie n'est là pour conférer à ce terme bien vague les caractéristiques qui lui permettraient de se transmuter en mesure rigoureuse, et les écologues, dont les préoccupations théoriques et pratiques sont bien mieux servies par des succédanés spécifiques de la biodiversité, n'ont que faire de proposer une définition générale de la biodiversité susceptible de jouer, avec la rigueur et la précision nécessaire, le rôle que la notion de diversité se révèle incapable d'assumer.

Les théories pragmatiques classiques de la biodiversité

Ce paysage pragmatique se prête à plusieurs interprétations qui, si elles partagent toutes une inspiration pragmatique, se singularisent par l'attention qu'elles accordent préférentiellement à certaines données.

Devant la profusion des succédanés, plus sophistiqués et partiels les uns que les autres, il est tentant de se rallier à ce que Bryan G. Norton (communication personnelle) appelle une interprétation « pragmatique théorique ». Cette interprétation insiste sur le fait qu'avec le terme biodiversité, des données et théories extrêmement différentes sont en fait évoquées par les différentes disciplines : phylogénéticiens, écologues, évolutionnistes, économistes de l'environnement s'intéressent en effet à des mécanismes, caractéristiques causales et phénomènes biologiques extrêmement différents (Maclaurin & Sterelny 2008). Dans cette interprétation, il n'y aurait pas de point commun entre ces recherches susceptible de justifier de les rassembler sous le terme « biodiversité ». Les théories épistémologiques holistes (évoquées plus haut), qui semblent impliquer l'impossibilité, pour un même concept, d'avoir sa place dans plusieurs disciplines ou sous-disciplines, abondent dans le sens de cette interprétation. Par ailleurs, son caractère démystifiant lui confère une grande crédibilité apparente : elle dénonce une fausse évidence et ouvre ainsi la possibilité de problématiser la présence d'un même concept au carrefour de plusieurs disciplines.

Cette approche présente cependant une caractéristique troublante, bien ciblée par l'oxymore de Norton : elle est pragmatique en ce sens qu'elle replace la notion dans les réseaux conceptuels dans lesquels elle est employée, mais cette pragmatique reste confinée au plan théorique puisqu'elle fait abstraction du contexte politique, économique et social d'utilisation du terme. Les spécificités de ce contexte sont pourtant, dans le cas de la biodiversité, loin d'être anodines. Sans nous plonger de manière trop détaillée dans ce contexte historique, il est important ici d'en souligner deux grandes caractéristiques : l'émergence, au moment historique de l'introduction et du développement du concept de biodiversité, de deux évidences – l'évidence de l'ignorance et l'évidence de l'érosion. Dans un texte de référence (Tassy 2006), Pascal Tassy note en effet qu'au début des années 80, les taxonomistes avaient quasiment la certitude de connaître presque la totalité des espèces présentes sur notre planète. Dès le milieu des années 80, c'est-à-dire précisément au moment où le concept de biodiversité émergeait, cette confiance s'était effondrée. Il y a quelques mois

à peine, Robert May (May 2010) rappelait même que nous connaissons à l'heure actuelle environ 1,7 millions d'espèces, quand les estimations sur le nombre total d'espèces s'échelonnent entre 2 millions et 100 millions : l'incertitude sur le nombre total d'espèces est plus grande, de quasiment deux ordres de grandeur, que le nombre d'espèces connues. Autrement dit, l'émergence du concept de biodiversité a été contemporaine de la découverte de l'évidence de notre ignorance du monde vivant. Parallèlement, une autre évidence se faisait jour : à la même époque, les écologues commençaient à avancer des estimations selon lesquelles, du fait des diverses pressions anthropiques, le rythme des extinctions d'espèces serait 10, 100, peut-être 1000 fois supérieur au rythme basal. L'émergence de cette évidence a été d'autant plus importante qu'elle a été formulée en termes d'espèces. L'évidence de l'érosion aurait en effet certainement pu rester confinée à des cercles purement scientifiques si elle avait été formulée, par exemple, en termes de perte de connectivité des écosystèmes ou en termes de dépression de consanguinité, mais dès lors qu'elle a été formulée et diffusée en termes de pertes d'espèces, il était inévitable qu'elle interpelle, qu'elle intéresse, qu'elle engage les consommateurs, les citoyens, tout un chacun. Car si le concept d'espèces est certes, dans ses détails, extrêmement complexe d'un point de vue écologique et d'un point de vue évolutionniste, il n'en reste pas moins que tout un chacun peut se faire une idée, fût-elle imparfaite, de ce qu'est une espèce : la formulation de l'évidence de l'érosion en termes d'espèces conditionne en ce sens la possibilité d'une appropriation des questionnements prudents et éthiques relatifs à cette érosion par la sphère publique dans son entier. Ces deux évidences complètent le cadre dans lequel doivent se placer les analyses de la notion de biodiversité : non seulement elles doivent rendre compte, comme le soulignent les approches pragmatiques théoriques, de la présence de la notion dans des réseaux conceptuels scientifiques différents, mais encore, comme y insiste Norton dans sa recherche d'une « définition politiquement pertinente de la biodiversité » (Norton 2008), elles doivent rendre compte de la possibilité pour les décideurs de formuler des politiques en termes de biodiversité et pour les consommateurs et/ou les citoyens d'exprimer des préférences et des choix en ces termes.

Dans le but de mieux rendre compte de ces données contextuelles, Bryan G. Norton et Sahotra Sarkar ont avancé des analyses de la notion de inspirées par les philosophes de l'école pragmatique américaine, dans la lignée de Peirce, James et Dewey. Ces analyses dénoncent la désuétude d'une vision des sciences qui les croit axiologiquement neutres et elles conçoivent les sciences de la biodiversité non pas comme des outils utilisables pour la gestion des espaces naturels, mais comme des parties intégrantes de cette gestion. Quand la notion de

biodiversité était encore principalement confinée à la seule biologie de la conservation, c'est-à-dire environ jusqu'au début des années 1990, cette approche était incontestablement pertinente. Comme il n'était question de biodiversité que pour évoquer ce qu'il fallait préserver et la manière dont il convenait de procéder pour y parvenir, l'idée centrale de la philosophie de Sarkar pouvait parfaitement s'appliquer : indépendamment de toute définition de la biodiversité, les biologistes de la conservation œuvrent à préserver certaines structures et certains processus biologiques (s'il le faut, au détriment d'autres), et la biodiversité se définit implicitement comme étant ce que ces pratiques consistent à préserver (Sarkar 2002). Mais au cours des vingt dernières années, l'utilisation de la notion de biodiversité s'est largement répandue et diversifiée : la biologie de la conservation n'est plus qu'une discipline parmi d'autres à s'appuyer décisivement sur cette notion, et l'écologie fonctionnelle et l'économie de l'environnement sont devenues, elles aussi, les sciences de la biodiversité par excellence (Naeem et al. 2009). Cette profonde mutation de la place occupée par la notion de biodiversité dans le paysage scientifique explique certainement pourquoi les formulations les plus décisives de l'approche pragmatique théorique ont pu récemment reprendre l'ascendant sur les approches comme celles de Norton ou Sarkar, qui prétendent pourtant les avoir dépassées et définitivement disqualifiées.

La théorie de la biodiversité comme notion cognitive fractale

Nous avons vu dans la partie précédente que les approches pragmatiques actuelles s'opposent les unes aux autres de puissantes critiques, mais qu'aucune ne parvient à produire une analyse réellement satisfaisante de la notion de biodiversité. Les avancées pragmatiques sont cependant d'une incontestable pertinence, et il est même possible de montrer que leur défaut majeur, qui explique leur échec actuel, est que leur dynamique pragmatique est avortée : elles ne rendent pas compte de l'ensemble des données pragmatiques pertinentes. Il convient donc de poursuivre et de prolonger l'étude de la pragmatique de la notion de biodiversité, d'examiner plus précisément les utilisations qui sont faites de ce concept – d'appréhender la phénoménologie de la notion de biodiversité – pour réaliser un dépassement pragmatique des pragmatiques de la biodiversité.

La phénoménologie du rapport cognitif à la biodiversité

Pour cela, examinons comment est utilisée l'idée de diversité biologique, non plus seulement dans les textes d'écologie ou de biologie de la conservation, mais plus généralement dans les textes biologiques. Contrairement à ce que supposent les approches axiomatiques, il s'avère que la notion de diversité n'y est pas principalement utilisée pour désigner la quantité d'entités que contient un ensemble ou la dissimilitude entre les entités qu'il contient, mais bien souvent plutôt pour désigner des divergences vis-à-vis d'archétypes ou de modèles. Les manuels de biologie végétale construisent ainsi leur présentation des cycles de vie des « végétaux » autour d'un exemple archétypique à partir duquel est introduite et explicitée la diversité des cycles de vie. Essayons d'appréhender plus en détail le mécanisme cognitif qui se joue dans l'application de cette stratégie didactique classique (voir Meinard 2011, pour une étude plus détaillée de cet exemple).

Dans la plupart des textes de ce type, l'exemple archétypique en question est celui du cycle de vie d'une « fougère », le polypode, *Polypodium vulgare* L.. La présentation de ce cycle de vie est le support de l'introduction et de l'explication initiale des concepts-clef de l'étude des cycles de vie : les concepts de sporophyte, de gamétophyte, de génération, etc. Qu'est-ce, à partir de là, qu'appréhender la diversité des cycles de vie ? Concentrons-nous sur les concepts de sporophyte et de gamétophyte. La présentation de l'archétype du polypode permet initialement de cerner ces concepts tels qu'ils sont exemplifiés par le cycle du polypode, et il est raisonnable de penser que, pour bien des étudiants, il semblera naturel, au regard des détails de cet exemple, d'associer à ces concepts une idée comme, par exemple, celle d'une relation de cause à effet entre la ploïdie et le type morphologique (dans le cycle du polypode, quand la ploïdie change, le type morphologique change, et inversement). Les concepts de gamétophyte et de sporophyte, ainsi plus ou moins explicitement associés à cette idée, permettent, également plus ou moins implicitement et plus ou moins confusément, de cerner un champ du concevable, c'est-à-dire un ensemble de ce qui est concevable au moyen de ces concepts. L'idée d'alternances de ploïdie et de type morphologique indépendantes l'une de l'autre est ainsi hors du champ du concevable délinéé par les concepts de sporophyte et de gamétophytes quand ils sont associés à l'idée évoquée plus haut. Appréhender la diversité des cycles de vie, c'est alors confronter ce champ du concevable à la réalité biologique de cycles de vie différents de celui du polypode, comme par exemple celui de « l'algue brune » *Ectocarpus siliculosus* L. (De Reviers 2002). Cette algue a un cycle de vie dont la trame

ressemble beaucoup à celle du cycle du polypode : le sporophyte diploïde, qui présente un premier type morphologique, produit par méiose des spores qui donnent naissance à des gamétophytes haploïdes présentant un second type morphologique et produisant des gamètes qui redonnent un sporophyte en cas de fécondation. Mais ce cycle présente quelques complications intéressantes. En particulier, les spores produites par les sporophytes, au lieu de germer en gamétophytes, se développent parfois en sporophytes haploïdes qu'il est impossible de différencier phénotypiquement des sporophytes diploïdes. Dans ce cycle, nous observons donc, pour un même type morphologique, deux ploïdies différentes, et pour une même ploïdie, deux types morphologiques différents : nous observons que ce qui était inconcevable au moyen de nos concepts de départ est possible, nous observons un possible en discordance avec le concevable au moyen duquel nous avons abordé la réalité biologique étudiée. Cela ne nous conduit cependant pas à rejeter les concepts de gamétophyte et de sporophyte, mais bien plutôt à prendre conscience que l'idée d'une relation de causalité entre alternance de ploïdie et alternance de type morphologique ne fait pas à proprement parler partie de ces concepts, mais plutôt du remplissage pragmatique qu'il nous semblait naturel de lui associer du fait de leur introduction initiale au moyen de l'archétype du polypode. La discordance entre le possible qui se fait jour dans la réalité biologique étudiée et le concevable au moyen duquel nous l'avons abordée nous amène donc à nous engager dans une dynamique de modification du remplissage pragmatique des concepts tels que nous les utilisons, qui a pour corollaire une modification du champ du concevable que ces concepts nous permettent de cerner : un concevable que l'on peut qualifier *ex post* de relativement naïf fait place à un concevable que l'on peut provisoirement considérer comme étant qualifié.

Cette première dynamique pragmatique, de l'inconcevable possible, a évidemment pour image spéculaire une dynamique pragmatique du possible inconcevable, qui pourrait elle aussi être illustrée par un exemple relatif aux cycles de vie, mais dont l'idée peut tout aussi bien être illustrée au moyen d'un exemple naturaliste. Dans la forêt de chênes verts (l'yeuseraie) provençale, deux espèces d'apparences très similaires occupent une place importante dans la strate arbustive : le nerprun à feuilles alternes (*Rhamnus alaternus* L.) et la filaire à feuilles larges (*Phillyrea latifolia* L.). Pour un novice appréhendant les arbustes de l'yeuseraie au moyen de concepts qu'il maîtrise de manière relativement rudimentaire, il est tout à fait concevable qu'une filaire ait une phyllotaxie (c'est-à-dire une organisation géométrique des feuilles) similaire à celle qu'il observe chez ces nerpruns. Un concevable plus qualifié, informé par l'idée que les filaires sont de la famille des Oleaceae, dont un caractère majeur est la phyllotaxie opposée-décussée, indique cependant qu'il est impossible qu'une

filiaire partage avec ces nerpruns leur phyllotaxie alterne. La discordance entre le concevable relativement naïf au moyen duquel le novice aborde les arbustes de l'yeuseraie, et le possible que lui permettrait d'entra-percevoir le concevable relativement qualifié d'un botaniste, l'invite à engager les concepts, tels qu'il les utilise, dans une dynamique pragmatique du concevable impossible.

Cet examen de la phénoménologie de l'appréhension cognitive de la diversité montre donc que celle-ci passe par deux dynamiques pragmatiques : celle de l'inconcevable possible et celle du possible inconcevable. Engager l'une de ces dynamiques, c'est, pour celui qui l'engage, faire l'expérience d'une discordance entre le concevable au moyen duquel il aborde une réalité biologique et le possible qui s'y fait jour. Les données pragmatiques révélées par cette phénoménologie sont ignorées par les approches pragmatiques classiques. Leur prise en compte permet de poser une nouvelle hypothèse de signification de la biodiversité : la biodiversité n'est autre que la réalité biologique qui fait l'objet de l'expérience bien spécifique que nous venons de décrire.

Le statut de l'hypothèse

L'hypothèse que nous avançons (ici ainsi que dans Meinard 2011), selon laquelle la biodiversité est la discordance entre le concevable et le possible dont l'appréhension cognitive de la réalité biologique impose de faire l'expérience, n'a pas pour objet de remettre en cause les savoir scientifiques (écologiques, phylogénétiques, etc.) sur la biodiversité. En effet, comme nous l'avons rappelé au début de ce texte, ces savoirs s'articulent autour de succédanés disciplinaires de la notion générale de biodiversité. Notre hypothèse ne décrit pas un nouveau succédané, et elle ne remet pas en cause l'intérêt et la puissance des succédanés existants. Elle a plutôt pour vocation de remplir la place laissée vacante par l'incapacité des théories actuelles à expliciter la notion générale de biodiversité. Notre hypothèse (au même titre que n'importe quelle autre hypothèse assumant le même statut) n'aurait pas lieu d'être si la notion de biodiversité était, au même titre que les succédanés, un concept scientifique au sens usuel du terme, ou si une approche axiomatique avait pu démontrer que le concept de diversité, tel qu'il est utilisé dans le discours vernaculaire, avait toutes les caractéristiques nécessaires pour en faire une mesure. Ces conditions n'étant pas réalisées, il était nécessaire de clarifier la notion générale de biodiversité pour évacuer ses ambiguïtés, nécessaire d'assumer qu'elle n'est pas une mesure, et nécessaire d'éviter de la remplacer par un succédané. De la réalité biologique,

notre hypothèse ne capture qu'une partie, sous un certain aspect – tous les succédanés peuvent alors en être considérés comme des mesures partielles ou des projections. Pour le voir, imaginons par exemple deux écosystèmes, l'un riche et complexe, l'autre beaucoup plus simplifié et appauvri. Le premier a clairement plus de chances que le second de susciter plus d'expériences de la biodiversité (au sens que nous donnons à cette expression) chez un plus grand nombre de personnes. Cette caractéristique émerge des caractéristiques causales différentielles de ces deux écosystèmes, que les différents succédanés ont pour vocation de capturer : le premier écosystème est d'une plus grande richesse spécifique, et/ou les types fonctionnels présents en son sein sont plus nombreux et/ou plus équitablement représentés, etc. Autrement dit, les différents succédanés mesurent (imparfaitement, partiellement et) indirectement, la biodiversité.

Il serait cependant évidemment tentant d'opposer à notre hypothèse qu'elle transforme la notion objective de biodiversité en une notion subjective. La question de l'objectivité des définitions de la biodiversité est cependant plus complexe que ce que sous-entend cette critique, bien naturelle, que nous devançons. Prenons par exemple la théorie de la biodiversité de Sarkar : elle dépend des représentations, des décisions, des compétences des biologistes de la conservation. À bien y regarder, il en va en fait de même des définitions les plus simples et apparemment les plus objectives, comme par exemple celle qui ferait de la richesse spécifique un synonyme de biodiversité : toutes les définitions dépendent des concepts sur lesquels elles s'appuient et de la capacité qu'ont ceux qui les utilisent à les appliquer correctement. Aucune définition de la biodiversité ne peut dépasser ce socle d'intersubjectivité qui rend illusoire l'idée d'une définition complètement objective. La question intéressante n'est donc pas de savoir si notre hypothèse est plus ou moins objective que les autres, mais plutôt de savoir si elle ne sacrifie pas l'intersubjectivité sur l'autel de la complète subjectivité. Par ce que cette suspicion croit dénoncer, elle dévoile en fait un intérêt majeur de notre hypothèse.

Le caractère cognitif fractal de la notion

Toutes les définitions s'appuient inévitablement sur des utilisations subjectives des concepts (*in fine*, ce sont toujours des sujets qui utilisent des concepts), mais ces utilisations ne sont jamais personnelles et isolées : elles sont au contraire toujours collectives, coordonnées, institutionnalisées. La non-subjectivité des concepts utilisés, par exemple, par les biologistes de la conservation, n'est en ce sens pas un gage d'objectivité, mais

d'intersubjectivité. Une caractéristique distinctive de la définition que nous avançons est qu'elle considère, au contraire, l'utilisation des concepts dans sa dimension subjective. Il serait hâtif d'en conclure que notre hypothèse subjectivise complètement la notion. En effet, alors que les approches classiques abordent, au moyen de concepts et d'utilisations intersubjectifs, une réalité objective, notre approche aborde, au moyens de concepts tout aussi intersubjectifs (la notion de possible, la notion de concevable et l'idée de discordance qui les sépare et que met en évidence une phénoménologie de l'appréhension de la diversité), une réalité qui est simplement plus riche car composée, non seulement d'éléments objectifs (la réalité biologique), mais également d'éléments intersubjectifs (le concept d'espèce, son utilisation par les biologistes de la conservation, etc.) et surtout, d'éléments subjectifs (les idées que différents utilisateurs des concepts leur associent plus ou moins explicitement). Notre définition n'est donc pas moins intersubjective que les approches classiques. Sa grande différence est qu'elle considère qu'il convient d'intégrer, dans le phénomène de la biodiversité lui-même, des éléments intersubjectifs et des éléments subjectifs.

Il s'agit là en fait d'une force majeure dont peut se prévaloir l'hypothèse que nous avançons. L'importance et la profondeur didactique de la notion de biodiversité sont en effet souvent occultées par les épistémologues et les théoriciens des sciences de la biodiversité, qui s'intéressent bien plus à la progression des connaissances scientifiques dans la pratique de la recherche qu'à la construction du savoir à beaucoup plus grande échelle, dans son appréhension progressive par l'étudiant et le futur chercheur, et dans la construction qui est la sienne d'une vision globale de son savoir, de sa pertinence et de sa place dans ses orientations intellectuelles, politiques et morales.

La caractéristique distinctive de l'hypothèse d'explicitation de la notion de biodiversité que nous avançons, qui la rend particulièrement originale et intéressante au regard de ces questions est son caractère cognitif fractal : elle présente une structure qui se reproduit à l'identique à plusieurs niveaux le long d'une échelle de connaissance. L'expérience, qualitative identique, d'une discordance entre le concevable et le possible peut être vécue par le meilleur spécialiste aussi bien que par un observateur dont les connaissances biologiques sont extrêmement limitées et simples. Dans les deux cas, ce ne sont bien sûr par les mêmes éléments de la réalité biologique qui amènent les deux sujets à faire cette expérience : dans notre exemple de l'yeuseraie, un botaniste ne vivra aucune expérience de discordance entre le concevable et le possible en comparant un nerprun avec une filaire. Son examen cognitif de l'écosystème de l'yeuseraie pourra cependant, par d'autres aspects, plus élaborés ou plus

éloignés de son champ de compétence spécifique, l'amener à vivre une expérience qualitativement identique.

Il s'agit là d'une caractéristique très originale de la notion de biodiversité, qui ouvre des pistes de réflexion didactique majeures, que le philosophe ne peut prétendre avoir la compétence que d'indiquer, et non d'explorer. Nous l'avons évoqué dès l'entame de notre propos, l'enchâssement du concept de biodiversité dans la structure conceptuelle scientifique de l'écologie et de la biologie de la conservation fait qu'il n'est pas évident d'en proposer une définition simple et abordable. Le concept de biodiversité se trouve à cet égard dans la même situation que les concepts « purement scientifiques », comme par exemple le concept de niche écologique, qui posent la grande difficulté didactique de ne pouvoir être ni simplifiés ni extraits des réseaux conceptuels dans lesquels ils s'intègrent sans que le concept lui-même soit distordu ou le réseau conceptuel dénaturé. Mais si notre analyse est pertinente, le statut épistémologique du concept de biodiversité est bien plus complexe et singulier que celui de ces concepts « purement scientifiques » : son appréhension est possible depuis l'extérieur des réseaux conceptuels, et elle est même un médium crucial d'entrée progressive dans ces réseaux conceptuels. Pour dire les choses de manière schématique, dans cette théorie, enseigner la biodiversité, ce n'est rien moins que guider l'étudiant dans son entrée dans les sciences écologiques, dans sa progression en leur sein et dans sa perspective de dépassement de leur pertinence actuelle vers une pertinence toujours plus grande.

Conclusions

Dans ce texte, nous avons tâché de nous appuyer sur des approches philosophiques très puissantes de la notion de biodiversité, les approches pragmatiques, pour en proposer un dépassement et avancer une hypothèse originale de signification de la notion de biodiversité que l'on peut résumer comme suit : dans notre hypothèse, la biodiversité est la discordance entre le concevable au moyen duquel nous abordons une réalité biologique et le possible qui se fait jour dans l'examen de cette réalité biologique. Cette approche revendique son évident statut philosophique, et il ne saurait être question pour nous de prétendre tirer les conclusions didactiques et pédagogiques qui s'imposeraient si la validité de cette hypothèse devait être acceptée. Notre objectif ici était bien plutôt de souligner que, par construction même, une hypothèse comme la nôtre intègre, de manière bien plus décisive que les définitions classiques de la biodiversité, des considérations relatives à l'acquisition, à la construction et au

développement de la connaissance. En liant la notion de biodiversité à une structure fondamentale et fractale de l'appréhension cognitive de la réalité, cette hypothèse reconnaît par ailleurs à cette notion des caractéristiques bien distinctives, bien différentes de celles des concepts « purement scientifiques », qui justifient le développement d'une réflexion didactique spécifique. Comme nous avons tâché de le montrer, cette spécificité n'est cependant pas une complexité supplémentaire, qui pourrait inciter, par exemple, à penser que les considérations relatives à la biodiversité sont bien trop complexes pour être enseignées : elle souligne bien plutôt que la notion de biodiversité peut être un élément-clef d'une dynamique d'entrée et de progression dans les savoirs écologiques.

Remerciements

Le développement de ce travail a été soutenu par des bourses de recherche du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et de la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité. Nous tenons à remercier Claude Debru et Philippe Grill pour leur soutien indéfectible.

Bibliographie

Aulong, S. *et al.* (2005). Un tour d'horizon des critères d'évaluation de la diversité biologique. *Economie Publique* 16: 3-46.

Bournérias, M., Arnal, G., Bock, C. (2001). Guide des groupements végétaux de la région parisienne, Belin.

De Reviers, B. (2002). *Biologie et Phylogénie des algues* (2 volumes), Belin.

Faith, D. P. (1992). Conservation evaluation and phylogenetic diversity. *Biological Conservation* 61, 1-10.

Gravel, N. (2008). What is Diversity ? In Boylan, T.A. & Gekker, R., eds. 2008 *Economics, Rational Choice and Normative Philosophy*, Routledge.

Le Guyader, H. (2008). La biodiversité : un concept flou ou une réalité scientifique ? *Courrier de l'environnement de l'INRA* n°55.

Macharmer, P. & Silberstein, M. (2002). *The Blackwell Guide to the Philosophy of Sciences*, Blackwell.

Maclaurin, J. & Sterelny, K. (2008). *What is Biodiversity?* The University of Chicago Press.

Maris, V. (2006). La protection de la biodiversité – entre science, éthique et politique. PhD dissertation. Université de Montréal, Canada.

May, R. (2010). Why should we be concerned about loss of biodiversity? Communication lors des conférences « La biodiversité face aux activités humaines », Académie des sciences, 9 février 2010.

Meinard, Y. (2011). L'expérience de la biodiversité, philosophie et économie du rapport à l'environnement. Hermann.

- Naeem, S., *et al.* eds. (2009). Biodiversity, Ecosystem Functioning and Human Wellbeing. Oxford University Press.
- Norton, B.G. (2008). Toward a policy-relevant definition of biodiversity. In Askins R.A., Dreyer G.D., Visgilio G.R., Whitelaw D.M., eds. 2008. Saving Biological Diversity. Springer.
- Petchey, O.L., *et al.* (2004). How do different measures of functional diversity perform? Ecology **85**: 847-857
- Purvis, A. & Hector, A. (2000). Getting the measure of biodiversity. Nature **405**: 212-219.
- Sarkar, S. (2002). Defining 'biodiversity': assessing biodiversity. Monist 85: 131-155.
- Sarkar, S. (2005). Biodiversity and Environmental Philosophy. Cambridge University Press
- Schleuter, D., *et al.* (2010). A user's guide to functional diversity indices. Ecological Monographs **80**: 469-484.
- Tassy, P. (2006). Biodiversité. In Lecourt, D. (ed) *Dictionnaire d'histoire et de philosophie des sciences*. Quatrième édition. Presses Universitaires de France
- Wilson, E.O. & Peters, F.M., eds. (1988). Biodiversity, National Academy Press

Tendances actuelles de la mise en exposition de la biodiversité

Elisabeth QUERTIER

(Département des Jardins Botaniques et Zoologiques, UMR 208, MNHN/IRD) et

Yves GIRAULT

(UMR 208, MNHN/IRD)

Résumé :

Le terme biodiversité est devenu d'un usage courant à tous les niveaux de la société alors même qu'il persiste des discussions autour de sa définition. Comment ce concept est-il transposé dans les musées et expositions et quelles sont les conséquences sur le discours environnemental ? Pour répondre à ces questions, une étude a été réalisée sur 88 expositions afin de déterminer quels thèmes et approches éducatives prédominent. Il en ressort que les discussions actuelles et les éléments permettant de comprendre les enjeux de la gouvernance de la biodiversité sont rarement exposés et que l'introduction du concept de biodiversité n'a pas profondément bouleversé le discours muséal.

Mots-clefs :

Biodiversité, Exposition, Education, Recherche, Question socialement vive

Abstract :

The term "biodiversity" is now commonly used at every levels of society. At the same time discussions around its definition persist. How is this concept transposed in museums and exhibitions and what are the consequences on the environmental discourse? To answer these questions, a study was carried on 88 exhibits to define predominant topics and approaches. It reveals that current discussions and information needed to understand issues of the governance of biodiversity are rarely exposed and that the introduction of concept of biodiversity has not deeply changed the museum discourse.

Alpe Y., Girault Y., (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.

Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

Dans le vocabulaire des scientifiques, politiques et gestionnaires chargés d'environnement, des systèmes d'éducation formelle ou informelle, des médias et finalement du grand public, le terme « biodiversité » est désormais incontournable. Bien que d'apparition récente puisqu'il n'a pas une trentaine d'années (Wilson, 1988), il a été largement diffusé notamment grâce aux traités, résolutions ou programmes d'études tels que la *Convention sur la Diversité Biologique*, le *Compte à rebours 2010 pour la biodiversité* ou le *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) qui ont eu un retentissement international à différents niveaux de la société, amplifié par la médiatisation et l'ensemble des manifestations organisées par l'ONU dans le cadre de l'année mondiale de la diversité biologique en 2010.

Si cette adoption unanime du terme biodiversité est à relier à une vision plus globale de l'environnement, ancrée dans un contexte de dégradation générale des milieux naturels, une définition plus précise reste délicate à apporter. Au sein de la communauté scientifique, il n'existe pas réellement de consensus sur ce concept et, plus particulièrement, sur les limites de sa définition. C'est tellement vrai qu'en 1996 une étude dénombrait 85 interprétations possibles (DeLong, 1996).

Si certains points sont discutés, il ne fait aucun doute que ce concept a émergé dans un contexte de crise de l'environnement ce qui en fait non seulement un enjeu scientifique mais également social, politique, économique qui, étant donné sa complexité, demande une nouvelle gouvernance : « *Tous les enjeux environnementaux pointent la nécessité d'une nouvelle gouvernance, aux différentes échelles mondiales, nationales et locales, et entre elles. [...] Alors que la représentation électorale est prédéterminée par un territoire électoral et un temps limité, les enjeux de la biodiversité se jouent dans toutes les dimensions.* » (Ducroux, 2010, p. 4)

La définition de la biodiversité ne doit donc pas négliger ces aspects qui vont au-delà de la connaissance scientifique. Or, pour les « non-experts », l'acceptation de ce terme est le plus souvent réduite à celle de diversité biologique n'incluant ni les relations complexes au sein des écosystèmes, ni la composante économique et sociétale de cette question.

La biodiversité, concept hybride entre science et gouvernance (Girault & Alpe 2011) est encore un objet de recherches, de discussions, faisant référence à de multiples savoirs et de domaines d'activités variés. Il n'existe pas de consensus à son propos. On peut alors se demander comment une telle question socialement vive, selon l'appellation de Legardez et Simmoneaux (2006), peut être abordée dans un cadre muséal.

Au sein des musées, nous avons déjà montré de quelle façon la mise en récit de la nature a évolué en fonction des avancées des connaissances scientifiques et de nos rapports à l'environnement (Girault, 2003 ; Viel & Girault, 2007). Dans le cadre de cette recherche, nous souhaitons donc compléter et actualiser ce travail de réflexion en tentant de déterminer dans quelle mesure l'introduction du concept de biodiversité a de nouveau modifié cette mise en récit. De façon plus précise nous cherchons d'une part à montrer dans quelle mesure les expositions intègrent ou non les préoccupations actuelles des chercheurs et, d'autre part, comment les concepteurs tentent de rendre compte de la complexité des enjeux, des incertitudes et controverses qui existent autour de ce sujet pour finalement estimer si la biodiversité est abordée sous l'angle scientifique/naturaliste et/ou sociétal.

Pour répondre à ces interrogations, nous avons étudié 88 expositions récentes (organisées ou en préparation entre 2003 et 2009) qui utilisaient le mot « biodiversité » dans leur titre ou dans la présentation de leur objet. Sont réunies dans ce corpus, des expositions temporaires ou permanentes, produites par des muséums, des parcs zoologiques, des maisons de l'environnement, des associations (environnementales ou d'éducation relatives à l'environnement), présentées majoritairement en France et, pour quelques exemples, dans les pays frontaliers et au Québec.

Dans une première étape, une analyse quantitative a porté sur l'ensemble des expositions visant à identifier les thématiques développées. Puis, une étude qualitative (avec analyse plus approfondie des contenus, rencontres avec des muséologues ou responsables pédagogiques) a été réalisée sur une trentaine de ces expositions afin d'examiner plus finement les messages et supports utilisés.¹

¹ Pour garder l'anonymat les verbatim tirés des entretiens avec les professionnels, sont identifiés par les lettres suivantes : E : Musées d'Histoire naturelle – Parc à thèmes – Association produisant des expositions, Z : Parc zoologique, N : Maison de l'environnement, de la Biodiversité ou de la Nature.

Thèmes développés dans les expositions

Thèmes en lien avec les recherches effectuées dans le cadre de l'étude sur la biodiversité

Si les recherches liées à la biodiversité sont foisonnantes et peuvent partir dans de multiples directions, elles intègrent plusieurs paramètres significatifs de l'évolution de la perception de la nature, parmi lesquels on peut notamment distinguer selon Girault, Quertier, Fortin et Maris (2008) :

- une vision dynamique du vivant qui dépasse le simple inventaire descriptif pour intégrer les processus et interactions qui animent et relient écosystèmes, espèces et gènes (Barbault & Chevassus-au-Louis, 2004) ;
- un objectif de mise en place d'outils pour évaluer et analyser l'état de la biodiversité, via les inventaires et les indicateurs (Levrel, 2007) ;
- l'intégration du point de vue humain qui conduit d'une part à apprécier l'environnement en termes de biens et services fournis et à en développer une évaluation économique (Costanza & coll., 1997 ; Maris & Réveret, 2009) et d'autre part à s'intéresser aux savoirs et savoir-faire liés à la biodiversité introduisant une dimension éthique et sociale à cette préoccupation (Calicott, 1998 ; Maris, 2006).

Si nous avons fait ressortir ces sujets, c'est qu'ils influencent les prises de décision quant à la gouvernance de la biodiversité et la mise en place des programmes de conservation ou de gestion de l'environnement (notamment dans le cadre du *Millennium Ecosystem Assessment*, outil mis en place par l'ONU pour évaluer le lien entre bien-être humain et biodiversité). Or, ces choix ne sont moralement pas neutres et il nous semble qu'ils mériteraient d'être discutés au niveau de la société. On peut alors se demander dans quelle mesure les expositions intègrent ces nouvelles données et se placent « *en acteurs des débats en assumant explicitement un point de vue donné sur une controverses ou en proposant d'offrir des clés de compréhension des processus de construction médiatique de ce qui fait actualité en sciences* » (Girault & Molinatti, 2011).

Vision dynamique du vivant

Bien que les trois niveaux de la biodiversité soient associés dans la définition, c'est surtout celui de la diversité des espèces et celui de la diversité des écosystèmes qui sont présentés dans les expositions. Au sein de celles organisées par les musées d'histoire naturelle, le fonctionnement écologique de la biodiversité est le plus souvent envisagé. Les interrelations entre espèces et milieux sont présentées et le vivant apparaît comme un ensemble complexe d'organismes interagissant et échangeant matière et énergie. Ces thématiques sont jugées accessibles pour le « grand public » par la plupart des muséologues rencontrés, au regard du niveau génétique qui n'est intégré que dans 16 expositions sur 88. Dans ces dernières, il s'agit plus de proposer une approche descriptive (modélisation de l'ADN et explication de quelques processus) que d'expliquer comment la diversité des individus intervient dans la biodiversité. Nous pouvons donc déjà souligner qu'une composante essentielle de ce concept est absente dans la majorité des expositions analysées.

Evaluation de l'état de la biodiversité

Si la notion d'inventaire de la biodiversité est évoquée partiellement dans la plupart des expositions puisqu'elles mentionnent le fait que de nouvelles espèces sont découvertes en permanence, celle d'indicateur semble en revanche absente. Alors même que le support muséal peut devenir un outil de communication sur les projets en cours faisant parfois appel à une participation du public tel que l'Observatoire des papillons de jardin valorisé dans les expositions *Où sont passés nos papillons ?*, *Biodiversité, nos vies sont liées...*, on peut s'interroger sur l'absence d'information sur le contexte qui a conduit à la mise en place de ces programmes de recherche.

Analyse économique – notion de services écologiques et évaluation

Le regard porté par l'homme sur la biodiversité se traduit en premier lieu par des savoirs et savoir-faire qui vont chercher à valoriser les ressources naturelles. De nombreuses expositions (48/88) font référence à cette valeur utilitaire de la biodiversité. Ce discours peut se construire au fil de la visite : pour chaque espèce ou milieu, on montre les ressources exploitables d'un point de vue agricole, pharmaceutique, industriel... C'est au visiteur, à l'aide de ces exemples, de prendre conscience de la valeur de la biodiversité et d'en tirer les conclusions adaptées.

Cette disposition est commune dans les musées d'histoire naturelle et les parcs zoologiques où le terme « valeur » est peu employé. Au contraire, dans les expositions qui cherchent à offrir une définition exhaustive du concept de biodiversité, il est courant de trouver une énumération systématique des différents types de valeurs attribuée à la biodiversité. A la *Maison de la Biodiversité*, on trouve ainsi successivement mention des « valeurs économiques » (industrie, médicaments, agriculture et alimentation), « valeurs écologiques » et « valeurs éthiques et culturelles ».

Ce thème de la valeur utilitaire de la nature n'est pas apparu avec la notion de biodiversité et les références aux richesses naturelles, aux espèces « utiles ou nuisibles » existent depuis longtemps (dioramas présentant les ressources alimentaires d'Afrique au « Musée permanent des colonies » lors de l'Exposition de 1931, cadres présentant les plantes utiles au Muséum de Rouen...). Toutefois, la valorisation purement utilitaire et anthropocentrée des ressources biologiques a pris un nouveau tournant avec la Convention sur la Diversité Biologique et le *Millenium Ecosystem Assesment* : « *Les approches récentes privilégiées par le Millenium Ecosystem Assesment bouleversent fondamentalement notre rapport à la biodiversité dont l'utilité retenue se retrouve confinée dans la notion de services écosystémiques. Ce choix modifie profondément le sens attribué à la conception patrimoniale de l'environnement qui en découle : il ne s'agit plus d'un patrimoine universel, mais bien plus d'un patrimoine au sens notarial (valeur monétaire, gestion dans le temps), car il désigne le réservoir de richesses potentielles non encore exploitées ou reconnues.* » (Girault & Alpe 2011), or ce changement de perception n'est pas visible dans les expositions.

Etudiés depuis une dizaine d'années, les services rendus par les écosystèmes sont apparus récemment dans quelques expositions (17/88). Ceux-ci seront, selon les entretiens que nous avons eus avec des responsables de projets en cours, certainement de plus en plus visibles dans les projets à venir. Dans les exemples considérés, cette notion est présentée comme un catalogue des processus dans laquelle la biodiversité intervient (« *La biodiversité a d'autres cordes à son arc : approvisionnement en eau potable, lutte contre l'érosion et les avalanches par les forêts, régulation du climat par les plantes et les océans, recyclage des déchets organiques par la faune et la microflore du sol. Autant de services écologiques rendus à domicile* » Biodiversité, nos vies sont liées), sans davantage d'explication sur les mécanismes en jeu. Il en résulte parfois une impression que la biodiversité est une véritable « machine à tout faire ».

Alors qu'au sein de la communauté scientifique, il existe des discussions sur la manière dont doivent être exploités, gérés ces services, seule l'une des personnes rencontrées a exprimé l'idée qu'il fallait peut-être prendre du recul par rapport à cette notion. Dans ce contexte, le musée pourrait apparaître comme un endroit adapté pour lancer une discussion sur une idée nouvelle qui devient prépondérante dans la perception et la gestion de la biodiversité.

Z6 : Quels sont les services que nous rendent les écosystèmes ? C'est aussi quelque chose qui est souvent remis en cause par rapport à la perception de la nature. On se lance tous là dedans mais on avance peut-être trop vite. C'est sûr que la porte est grande ouverte et c'est un bon angle pour aborder la biodiversité et la faire comprendre aux gens parce que c'est un concept qui n'est pas toujours facile à comprendre mais pour nous il y a du questionnement à faire là-dessus et on est en réflexion.

En ce qui concerne les travaux portant sur l'évaluation économique de la biodiversité, ni l'intérêt de ces calculs en matière de gestion de la biodiversité, ni les détails permettant de parvenir aux estimations, ni les discussions sur les conséquences de cette manière d'appréhender la nature ne sont évoqués dans les expositions. On trouve par contre à plusieurs reprises des références aux résultats obtenus qui apparaissent comme des arguments supplémentaires pour montrer qu'il faut se préoccuper de la biodiversité.

Analyse ethnologique et sociale

La notion de la biodiversité inclut également le regard que l'homme porte sur cette diversité, il est donc logique que les approches culturelles et sociales aient gagné de l'importance dans les récentes expositions consacrées à ce sujet.

Si la biodiversité est un concept inventé par les scientifiques, la réalité qu'elle recouvre, ses différents constituants sont depuis longtemps présents dans la culture populaire et un ensemble de savoirs s'est développé au fil des siècles dans toutes les cultures. Dans la plupart des expositions, cette ouverture vers des savoirs non-naturalistes est visible.

28 expositions sur 88 s'intéressent ainsi au regard culturel porté par les sociétés sur leurs environnements. Même si, dans quelques cas, l'ajout d'objets ethniques reste de l'ordre du décor sans souci d'authenticité et si 3 concepteurs d'expositions se posent la question de la pertinence des sujets ethnographiques qui risquent de détourner l'attention par rapport à l'urgence environnementale, dans la plupart des expositions qui y ont recours, ces

informations ne sont pas perçues comme anecdotiques ou exotiques. En rupture avec la présentation écologique, il est intéressant de montrer comment la diversité biologique est perçue à travers les croyances, la symbolique, les mythes et légendes qui peuvent constituer selon les cas des supports ou des obstacles à la conservation (ainsi, la comparaison de la vision du loup en Suisse avec celle du tigre en Inde au zoo de Zurich est un outil intéressant pour concevoir qu'on ne peut envisager la conservation des espèces de la même façon dans des cultures différentes).

L'un des écueils avec ces présentations est d'en arriver à une confrontation entre rapport idéalisé à l'environnement de différentes sociétés humaines jugées « proches de la nature » et celui des sociétés occidentales, urbaines, considérées elles comme complètement déconnectées de la nature. Sur ces sujets relatifs aux sciences humaines, qui sont primordiaux dans les réflexions contemporaines sur la gestion de la biodiversité, on voit bien l'importance de recourir à des spécialistes de la question au risque de tomber dans des clichés surannés.

Hormis l'aspect « biens et services » présentés dans de nombreux exemples sous un angle presque exclusivement descriptif, les sujets d'actualité de la recherche sont présents de façon très anecdotique. Ils sont surtout utilisés pour leur portée sensibilisatrice et non pour susciter une véritable information/discussion à leur propos. Ainsi, lorsqu'il est fait référence au *Millennium Ecosystem Assessment* (rapport cité dans 2 des 33 expositions étudiées plus finement), c'est uniquement pour en sortir des chiffres remarquables et non pour en détailler la teneur et les enjeux. De plus, les éléments relatifs à ces recherches sont toujours présentés comme parfaitement admis et validés, comme s'ils étaient d'anodins faits supplémentaires pour appuyer un discours apparemment univoque. Les controverses qui peuvent exister sur certains sujets ne sont jamais évoquées ce qui laisse l'impression qu'aucune remise en cause des choix relatifs à la gestion de notre environnement n'est possible et, de façon encore plus marquée, que les visiteurs/citoyens n'ont pas à se prononcer sur les orientations que peuvent prendre les recherches à ce sujet.

Thèmes développés dans les expositions

Puisque les enjeux actuels des recherches apparaissent peu développés dans les expositions étudiées, il nous semble intéressant d'analyser les thématiques les plus souvent retenues que nous présentons dans le tableau 1 ci dessous

Thèmes récurrents	Sous-thèmes possibles		Total
Déclin de la biodiversité			78/88
Mise en valeur (+/- reconnaissance) de la diversité spécifique			74/88
Menaces	Surexploitation des ressources ; Dégradation de l'habitat	45/88	72/88
	Pollutions	30/88	
	Changements climatiques	29/88	
	Espèces invasives	21/88	
	Croissance démographique	15/88	
Diversité et fonctionnement des milieux			68/88
Conservation	Législations internationales et nationales	34/88	65/88
	Pratiques éco-responsables	30/88	
	Acteurs de la conservation	21/88	
Valeur	Valeur utilitaire	48/88	63/88
	Valeur intrinsèque	35/88	
	Valeur symbolique	28/88	
	Services écologiques	17/88	
Biologie			41/88
Histoire de la vie	Évolution	32/88	35/88
	Précédentes crises d'extinction	12/88	
Questions socioéconomiques			31/88
Recherche et biodiversité			28/88
Diversité génétique			16/88

Tableau 1 : Thèmes récurrents dans les 88 expositions étudiées

Face à l'introduction du concept de biodiversité dans les expositions trois tendances peuvent être identifiées :

- cela ne modifie pas le discours tel qu'il est présenté depuis de nombreuses années. La biodiversité dans ce cas est affichée comme un nouveau terme pour désigner le vivant qui n'entraîne pas de changement profond au niveau du message véhiculé.
- cela entraîne une adaptation ou une révision complète du discours qui peut prendre deux orientations : soit renforcement du message sur les espèces menacées en lui donnant une portée plus générale et en insistant sur l'action quotidienne, soit vision plus large de l'environnement incluant une analyse des relations homme-nature.

Présentation de la diversité biologique

En continuité avec des approches employées de longue date (Girault, 2003 ; Viel & Girault, 2007), la plupart des sites étudiés présente d'abord la biodiversité sous un angle naturaliste, permettant une découverte de la nature à travers la valorisation de sa beauté et de sa diversité. C'est un aspect évident dans les musées et les parcs zoologiques qui présentent des collections de spécimens et/ou des dioramas selon une approche systématique ou écologique.

L'objectif de cette présentation est « simplement » de susciter un intérêt et un respect pour le vivant, ce qui passe d'abord par des éléments visuels, sensibles, d'accès facile pour tous les publics. On retrouve cette introduction dans au moins 74/88 expositions plus ou moins complétée par des explications en biologie, écologie, évolution etc. qui mettent l'accent sur le fait que les espèces sont interdépendantes.

Cette étape en constitue une formulation très simplifiée pour l'un des muséologues (E1 : *On est dans un rapport que j'appelle « comptable » à la biodiversité. Le seul message qui passe – alors là je suis quand même un peu dure – mais le message principal qui passe c'est « il y a de la biodiversité point »*). Elle est par contre perçue, par la majorité des personnes rencontrées, comme indispensable pour attirer l'attention des visiteurs avant d'envisager un second degré qui serait moins descriptif.

Z3 : Le message principal à communiquer aux visiteurs : la nature est belle, elle est diversifiée. Pourquoi ce message ? J'ai dit à mon équipe : « Je veux que vous me disiez ce que ma mère va retenir au terme de la visite. On va arrêter de s'inventer des messages que personne ne comprend et travailler de manière concrète et réaliste. Je pense qu'en

sortant de la visite, ma mère qui ne connaît rien en science, qui déteste les insectes, elle va retenir que la nature est belle et diversifiée. Cette diversité est à l'origine des étroites relations qui s'établissent entre les êtres vivants et leur milieu. »

Il semble néanmoins que si l'introduction du concept de biodiversité n'a pas modifié la sélection des thèmes naturalistes qui étaient abordés traditionnellement dans les musées d'histoire naturelle, elle leur a apporté une nouvelle cohérence. En montrant la diversité biologique et la complexité des relations au sein des écosystèmes, les concepteurs d'expositions cherchent à pointer le fait que toute dégradation de l'environnement aura des conséquences irréversibles. Même si elles peuvent paraître secondaires, l'intérêt des thématiques biocentrées reste à leur égard important pour attirer l'attention des visiteurs et susciter un respect pour le vivant sur le principe que l'on ne protège que ce que l'on connaît.

Hormis les musées au sein desquels des collections assez exhaustives sont présentées, on remarque que la vision fréquemment proposée de la diversité biologique reste assez peu représentative de la connaissance que l'on en a aujourd'hui, avec en particulier une très faible présence de la diversité microscopique (qui est alors citée comme faisant partie du monde vivant mais n'est jamais réellement représentée au même titre que les espèces visibles) et à l'opposé une survalorisation de certaines espèces ou groupes emblématiques. Sur 59 photographies de grand format présentées dans 4 expositions itinérantes, on trouve 26 oiseaux et mammifères contre seulement 7 insectes ou 1 crustacé, ce qui est loin de correspondre aux proportions estimées.

Le choix des espèces est souvent centré sur des spécimens attractifs par leur côté spectaculaire, esthétique et par les valeurs affectives qui leurs sont attachées : « *Dans l'imagerie des espèces en danger, et souvent des espèces exotiques, la nature est construite comme une galerie de curiosités procurant à la plus large audience l'opportunité de s'émerveiller devant des espèces qu'ils n'ont souvent jamais vues auparavant* » (Väliverronen, 2003, p. 67).

On peut par contre remarquer une volonté de plus en plus marquée de valoriser la biodiversité ordinaire (36/88) à travers le choix des milieux et espèces évoqués : dioramas et photographies présentant quatre milieux humides du territoire genevois dans *Genève contre nature* ; pour évoquer la cohabitation avec la faune, l'exposition suisse *Toile de Vie* s'appuie sur l'exemple historique du loup et de l'ours dans ce pays et non sur des espèces tropicales ; mise en valeur de la biodiversité urbaine dans le projet du Muséum de Bruxelles. Cela

contribue à montrer que la nature est partout et qu'elle fait partie du quotidien des publics même citadins. Avec ce thème, les expositions rejoignent et accompagnent de nombreux programmes de recherches comme on l'a déjà évoqué.

Contexte de perte de biodiversité

Le concept de biodiversité a conduit à donner une portée plus générale au discours sur les espèces menacées. Il ne s'agit plus seulement de pointer les risques de disparition de quelques animaux emblématiques mais de percevoir la crise de l'environnement dans sa globalité. Les liens entre perte de biodiversité et changements climatiques ou entre habitudes de consommation dans les pays occidentaux et destruction des forêts pluviales du monde entier sont souvent utilisés en exemple de conséquences globales d'une perturbation qui semble pourtant locale et isolée.

Z6 : Nous croyons que l'humain doit comprendre et tenir compte de ces relations, par exemple [...] quand il pose des gestes qui ont des impacts sur les mondes polaires. Alors pour les mondes polaires, ce sont les changements climatiques qui vont être abordés... Quel est l'impact de leur action sur les mondes polaires et qu'est-ce qu'ils peuvent faire pour diminuer cet impact ?

A ce niveau, la discussion porte alors sur la pertinence d'avoir un message alarmiste ou non. Si une majorité des muséologues rencontrés estiment qu'il est préférable de rester sur une image positive, pour 5/21 cette volonté de rester positif aboutit à un discours qui n'est pas assez tranché, qui ne veut pas prendre position et, finalement, risque de ne pas être suffisamment percutant.

Z3 : Je crois qu'il faut montrer la dure réalité des choses. Bien sûr... Tout n'est pas perdu donc il faut la montrer... Parce que les gens viennent pour voir des bêtes, ils ne se doutent pas de ce qu'il y a derrière donc si on a un petit discours qui est mignon, gentil, positif, ça va rentrer, ça va ressortir. Tandis que si on les choque entre guillemets ou qu'on pointe des choses qu'ils n'ont pas l'habitude d'entendre... Ils s'en souviendront peut-être.

Conservation

Une grande partie des expositions retenues accordent une place importante à la conservation (65/88). Cela passe en premier lieu par la valorisation d'exemples concrets d'action qui ont prouvé leur efficacité et font intervenir des acteurs très variés (populations locales, chercheurs, fondations ou ONG... : mise en valeur de programmes de conservation soutenus par le parc dans de nombreux zoos) (50/88). En plus de ces cas pratiques, des aspects législatifs de la protection de la biodiversité et des décisions internationales peuvent être expliqués (exposition *Stratégie Nationale pour la biodiversité* par exemple qui détaille la politique française sur le sujet). Dans les deux cas, on se trouve cependant bien plus face à une simple description, voire promotion des actions effectuées, que dans une véritable analyse critique qui en détaillerait les enjeux.

En complément de cette partie informative, on trouve des éléments qui contribuent à faire acquérir aux visiteurs une attitude et des comportements écoresponsables (30/88). Pour certains, c'est un aspect qui permet de relancer leur intérêt en leur apportant des éléments concrets à utiliser dans leur vie quotidienne :

E3: On n'imagine pas faire une exposition où l'on dirait sans arrêt « Mais on n'en sait rien ». Il y a un moment où il faut donner des éléments concrets aux visiteurs, ça c'est très important parce que sinon ils vont se dire : « Mais alors qu'est-ce qu'on fait ? Je n'ai rien appris. Je ne sais pas ce qu'il faut faire... on ne m'a pas donné de solution. » C'est vrai qu'on ne peut pas en donner tout le temps, mais en tout cas c'est à nous de nous débrouiller pour faire des choix où l'on va pouvoir donner des exemples de solutions.

Cette incitation à l'action peut être plus ou moins prescriptive. Elle va de la simple prise de conscience de la portée de nos gestes à l'énumération de conseils pratiques, voire à de véritables formations sur le terrain (leçon d'écoconduite, de cuisine avec des légumes anciens...).

E7 : L'exposition donne vraiment des pistes qui interpellent les gens, ça va être pour l'alimentation par exemple « je consomme local et de saison » et puis sur le site, on va retrouver dix gestes qui vont être déclinés avec des exemples beaucoup plus précis : expliquer pourquoi il faut manger bio si on le peut, comment s'inscrire dans une Anap.

Alors même qu'il n'existe pas de consensus sur les « bonnes mesures » à prendre – chacune dépendant d'un contexte socio-culturel précis et de choix personnels –, les visiteurs sont rarement encouragés à réfléchir par eux-mêmes aux solutions qui seraient les plus adaptées à leur situation. On est davantage dans le cadre d'une approche comportementaliste propre à certains courants d'éducation civique ou hygiéniste que dans celui d'une réelle éducation à l'environnement/éducation à la citoyenneté.

Cette approche peut entraîner une culpabilisation des visiteurs (et notamment des jeunes car c'est souvent à eux que s'adressent ces conseils) puisque, sous des aspects de simples recommandations, le discours peut facilement devenir directif et moralisateur. En cherchant à offrir des solutions *a priori* efficaces et concrètes pour les visiteurs, on renforce l'impression, très simpliste mais largement répandue, que la crise de la biodiversité peut se réduire à « une crise de comportements mal adaptés » (Rooney & Larochelle, 1998-99) alors même que la plupart des personnes interrogées ne partage pas cette opinion².

N2 : [Quand il s'agit de] sensibiliser à la préservation de l'environnement, il faut faire attention à comment on le fait et ne pas avoir une démarche « ça c'est bien, ça ce n'est pas bien... » mais juste susciter la réflexion chez les gens et pas forcément avec ce rôle moralisateur. Pour responsabiliser les enfants, il faut faire très attention et ne pas simplement dire « tu n'as pas trié, ce n'est pas bien ».

Les expositions étudiées apportent de nombreux éléments pour convaincre de s'intéresser à la nature, de s'en préoccuper et donnent des pistes pour agir. Comme nous l'avons déjà souligné l'introduction du concept de biodiversité a surtout servi à renforcer la cohérence du discours afin d'en assurer l'efficacité dans un contexte « d'urgence environnementale ». Mais à force de rechercher l'efficacité, certains messages pourraient facilement devenir trop catégoriques et simplifiés, laissant de côté toutes les subtilités écologiques, sociales, politiques et culturelles qui rendent la perte de biodiversité si difficile à comprendre et à réduire/maîtriser. En particulier, les expositions ne font qu'effleurer certains des éléments qui permettraient aux visiteurs/citoyens de se prononcer sur les choix de gouvernance. Si certains points de débat et controverses actuels liés à l'élaboration des savoirs et aux pratiques de gestion retenues

² Pour notre part nous pensons bien plus qu'il s'agit d'une crise d'usage et de représentations.

peuvent être suggérés, il persiste un fort décalage entre les questions qui préoccupent les scientifiques et ce qui *in fine* est présenté au public. Même si l'on observe une ouverture des thématiques et si les implications pour les citoyens sont évoquées, il ressort des expositions considérées que la biodiversité est davantage traitée d'un point de vue scientifique que comme un concept hybride entre science et gouvernance (Girault & Alpe, 2011).

Il est alors possible de se demander si cette constatation n'est pas liée à la forme même des expositions, et /ou à la difficulté de muséographier une controverse socioscientifique (Girault & Molinatti, 2011).

Approches éducatives

Pour envisager cette grande variété de thèmes, plus ou moins complexes, et faisant référence à des savoirs variés, plusieurs approches sont employées qui auront un impact différent sur les publics et entraîneront un rapport différent à la nature.

Faire voir, émouvoir

Faire découvrir la diversité des espèces et des milieux est un des éléments forts du message sur la biodiversité, il est donc logique que les supports utilisés accordent une grande importance à l'aspect visuel en s'appuyant sur la présentation soit d'espèces emblématiques, soit des reconstitutions plus ou moins spectaculaires et immersives... Les objectifs poursuivis par ces mises en scène sont véritablement de créer une émotion positive, de toucher les visiteurs par ce biais et ainsi de créer ou renforcer le lien avec la nature, en particulier pour les publics citadins.

Ces approches émotives (que l'on mise sur une émotion positive ou négative avec l'utilisation d'images chocs sur le braconnage, la déforestation par exemple) ont pour objet de susciter une réaction immédiate mais l'on peut craindre qu'elle ne soit pas forcément suivie de conséquences réfléchies à plus long terme. De plus, le côté esthétique de la présentation peut induire une « déambulation passive » comme l'a souligné l'une des personnes interrogées : les visiteurs ne sont pas forcément incités à voir au-delà de la découverte, de la beauté des espèces et des milieux.

Faire connaître, faire comprendre, faire agir

Etant pour la plupart proposée dans des établissements à vocation scientifique ou naturaliste, les expositions retenues dans notre échantillon se focalisent majoritairement sur une présentation scientifique cherchant à donner une définition exhaustive de la biodiversité. C'est peut-être encore plus marqué pour les expositions permanentes qui, ayant plus de difficultés à inscrire les thématiques traitées dans l'actualité, se fixent plutôt comme objectif de servir de « cadre de référence » pour les sujets environnementaux en donnant des informations indispensables et/ou en orientant vers les bonnes ressources.

E2 : Il y aura toujours des références parce que l'espace « actualité scientifique » c'est surtout pour faire des liens vers d'autres sites. Essayer de présenter des liens vers des articles scientifiques, pour que les gens puissent s'y référer s'ils ont envie d'en savoir plus...

Cette conception du rôle de l'exposition s'inscrit dans un contexte où l'on considère qu'il existe un minimum de connaissances fondamentales que le citoyen doit acquérir pour pouvoir « se débrouiller en science ». Ceci illustre le courant de « l'alphabétisation scientifique » pour les tenants duquel il suffirait de connaître un certain nombre de faits scientifiques pour pouvoir comprendre toute situation et résoudre les problèmes qu'elle implique. Le rôle de l'exposition serait alors de combler les lacunes du visiteur afin de le convaincre de faire les bons choix dans sa vie de citoyen.

Dans la forme, la volonté de proposer un discours de référence, exhaustif et objectif, se traduit par un message souvent étayé par de nombreuses références chiffrées (cela s'observe particulièrement dans certaines expositions itinérantes où chaque panneau présente plusieurs chiffres clef de la compréhension de la biodiversité), l'abondance de cartes (*Le monde dont tu es le héros* où chaque thème est illustré par une ou plusieurs planisphères légendées), de schémas et graphiques (Museum zum Allerheiligen ; *Natur, our precious web...*). La mise en scène peut également contribuer à renforcer le côté scientifique du propos comme c'est le cas dans l'exposition *Natürlich Vernetz* dont l'ambiance est celle d'un laboratoire reconstitué, avec des paillasses blanches et lumineuses, des chambres froides, des boîtes de Pétri et des éprouvettes pour contenir les spécimens.

Pour s'assurer de la compréhension de ces messages de sensibilisation et d'alerte, les responsables d'exposition proposent souvent une grande multiplicité de supports s'adressant à tous les publics, par des moyens plus ou moins ludiques, interactifs et participatifs : pancartes ou livrets pédagogiques, dispositifs multimédia, visites guidées pour le grand public ou les scolaires, présence permanente ou ponctuelle d'un animateur, ateliers, relais à travers une action culturelle (conférences, formations...), des ressources sur Internet...

Z1 : On accueille [les scolaires] sur le terrain mais on prépare aussi tous les documents pédagogiques, tous les dossiers pédagogiques qui accompagnent nos itinéraires. On a un programme pédagogique qui s'enrichit au fil des ans pour chaque niveau : maternelle, élémentaire et collèges et lycées, avec des propositions différentes. Par exemple : possibilités de visites avec guides, possibilités de rencontrer les spécialistes sur le terrain (les techniciens, les soigneurs animaliers). On propose des visites indépendantes avec dossier pédagogique etc. Après, il y a bien sûr l'information grand public, donc tout ce qui est animation grand public... on a un programme de visites guidées mensuelles en zoologie.

Inciter à se forger sa propre opinion, à réfléchir

En plus de cette énumération de faits scientifiques, quelques responsables d'expositions cherchent à proposer aux visiteurs des éléments qui les incitent à réfléchir, à se forger leur propre opinion sur ces sujets délicats. Cela commence dans l'intitulé de certaines expositions qui se présentent sous la forme de questions ouvertes, auxquelles les visiteurs peuvent réfléchir et construire une réponse au fil de leur visite : par exemple *Biodiversité : quelle nature pour demain ?*, *Plantes menacées. Quelles sont-elles et pourquoi les sauver ?*, *Biodiversity : what on Earth is it ?* Au cours de la visite, des questions peuvent être posées sans qu'il ne leur soit forcément apporté de réponse, laissant l'opportunité aux visiteurs de se faire leur propre opinion à ce sujet.

Mais c'est surtout dans la sélection des thématiques abordées que l'on peut susciter une réflexion des visiteurs, d'autant plus si l'on expose des questions socialement vives qui mobilisent des systèmes de références pluridisciplinaires et sur lesquelles il n'existe pas de connaissance figée et définitive.

E3 : Là typiquement, il y a des thématiques scientifiques en terme de biodiversité pour lesquelles on ne peut pas donner de réponses toutes faites aux visiteurs. On est vraiment en terme de recherche dans une actualité ce qui fait que [on] peut transmettre les questions et les hypothèses des scientifiques, sans encore apporter une solution. Le questionnement est toujours très intéressant, dire aux visiteurs que l'on ne sait pas, c'est aussi super intéressant parce que c'est une réalité, ça fait partie de l'évolution des représentations de la science, c'est dire que la science n'a pas de solution pour tout. Quand on parle de biodiversité, c'est ça le risque, c'est de faire croire que l'on sait tout alors qu'il y a beaucoup de choses que l'on ne sait pas...

Pour quelques-unes des personnes rencontrées, le rôle du musée ne consiste donc pas à donner des réponses qui s'apparenteraient à la « leçon de morale », mais bien plus de susciter un questionnement chez le visiteur, une remise en cause des informations qu'il possède et qui lui sont présentées de telle sorte qu'il parvienne à se forger sa propre opinion.

E6 : Je pense qu'il ne faut pas donner du tout cuit au public, il faut amener le public à s'interroger sur sa propre place et sur ses propres actions... mais c'est long, ce n'est pas gagné à tous les coups. On n'est pas là pour donner des leçons, pour dire ce qu'il faut faire mais chacun doit prendre les décisions en son nom propre, chacun est responsable de lui-même et il ne faut pas toujours compter sur le politique pour prendre les décisions. Donc on ne dit pas ce qu'il faut faire, on donne les informations et c'est à chacun de faire son propre choix. On n'a pas à interdire, dans un musée, on n'a pas à faire de la morale... mais il faut amener les gens à se poser les bonnes questions. L'aspect « conseils pratiques pour être un bon écocitoyen » ne doit donc jamais être présenté.

D'une façon pratique, cela passe par la mise en valeur de savoirs pluridisciplinaires qui vont apporter des éclairages différents sur un même sujet. En faisant intervenir des experts d'horizons différents (chercheurs, professionnels de la conservation, représentants des citoyens ou des communautés locales, des pouvoirs publics, du monde professionnel, d'ONG...), on contribue à montrer que le regard porté sur la biodiversité par certains biologistes, écologues n'a pas force de vérité.

Tous ces points de vue ne peuvent pas toujours converger et certaines expositions mettent en évidence les débats qui existent, montrant les différents acteurs et arguments engagés. La

difficulté est alors de faire le choix parmi les arguments existants, de déterminer si l'on propose une vision neutre ou engagée de la question et de trouver comment muséographier ces points de vue (vidéos dans *Incroyables Cétacés* pour évoquer les avis engagés d'intervenants sur la chasse baleinière, liste d'arguments pour ou contre les OGM à la Maison de la Biodiversité...).

De la même manière que pour le choix des thèmes, on peut proposer dans le cadre de ces expositions une progression dans les approches : on commence par émerveiller les visiteurs, puis on leur apporte des faits avant de les inciter à réfléchir. Mais pour cette dernière étape, rares sont les exemples qui proposent aux visiteurs de se positionner réellement. Dans un contexte où de nombreuses décisions doivent être prises pour préserver/gérer la biodiversité pour le futur, il semble légitime de se demander dans quelle mesure la mission d'information des espaces muséaux devrait, à travers les thèmes évoqués et les moyens mis en œuvre, donner aux visiteurs l'occasion de percevoir la biodiversité comme une question qu'ils peuvent s'approprier et sur laquelle ils peuvent faire entendre leur avis au même titre que celui des « experts ».

Conclusion : contraintes de la mise en exposition

Le concept hybride de « biodiversité » qui traite tout à la fois de sciences et de gouvernance (Girault & Alpe, 2011) se différencie donc nettement de celui de diversité biologique. Riche et complexe à aborder, il impose aux concepteurs d'exposition de réaliser des choix drastiques et plus ou moins argumentés parmi les thématiques qu'il est possible de relier à la biodiversité. Face à l'urgence de gérer la crise environnementale, l'une des solutions privilégiées est de s'orienter vers une information réduite mais efficace en terme de changement de comportements, cherchant à former des « citoyens opérationnels ». Le discours fait alors une large part à quelques données scientifiques marquantes et touche moins à l'aspect sociétal du sujet. Si le visiteur peut être amené à se construire sa propre opinion sur certains points, on ne lui donne en général pas les moyens d'évaluer les nouvelles orientations prises par la recherche ou les politiques de gestion de l'environnement.

Si l'on se réfère à des études précédentes sur les représentations de scientifiques sur la diffusion de la biodiversité dans le contexte du Muséum National d'Histoire Naturelle (Girault & Debart, 2001), et notamment dans le futur Parc Zoologique de Paris (Quertier,

2007), on constate que la possible évolution vers un « musée forum » au sein duquel l'on pourrait inciter les visiteurs à s'intégrer dans le débat sur des sujets environnementaux n'est pas forcément souhaitée puisque perçue comme allant au-delà du rôle d'un établissement muséal qui doit plutôt apporter un cadre de référence.

On retrouve la même difficulté face à ces savoirs non stabilisés dans le cadre de l'enseignement formel où l'on retrouve ce qu'Audigier (2001) appelle le modèle des 4 R : Réalisme, enseignement des seuls Résultats, selon un Référent consensuel et Refus du politique.

Si la compréhension de ce décalage entre réflexions des experts sur la gestion de la biodiversité et la communication à ce sujet nécessite une étude plus approfondie, on peut par contre souligner, en guise de conclusion, que des contraintes du média exposition déterminent aussi les orientations de la trame narrative le plus souvent retenue.

Un support fixe n'est peut-être pas le plus adapté pour présenter des questions d'actualité, évoluant rapidement et demandant de proposer des avis divers que les visiteurs ne prendront pas forcément le temps d'écouter. Pour pallier cet inconvénient, la plupart des structures accordent une grande place à la programmation culturelle qui permet une plus grande capacité de réaction mais cela pose aussi des problèmes, notamment en termes d'audience et de financement. L'organisation d'expositions temporaires ressort comme un moyen d'envisager des sujets plus pointus, en adéquation avec le contexte et semble donc plus à même de traiter des questions sensibles.

La difficulté à muséographier des concepts doit également être évoquée puisque, si par le passé la mise en exposition de la diversité biologique semblait assez évidente à partir de collections inertes ou vivantes, il est nécessaire d'avoir recours à des mises en scène, des métaphores, tout en mobilisant diverses disciplines (économie, éthique environnementale, ethnologie, droit international...) pour traiter du concept de biodiversité. Les risques sont alors nombreux de tomber dans une approche trop simpliste, caricaturale, catastrophiste ou accusatrice.

Enfin, il convient d'évoquer des limites en rapport avec le contexte de la visite. En effet, pour des structures comme les parcs zoologiques, on admet en général que le public arrive dans un cadre ludique et n'est pas dans un état de réceptivité face à des messages jugés trop « sérieux ». Il en est de même pour les expositions itinérantes installées dans des parcs par exemple et qui touchent leur public au hasard de la promenade. Ces contraintes imposent une

conception différente du discours qui n'est pas toujours compatible avec la complexité du sujet.

Le type de financement des espaces muséaux peut également avoir une influence sur le discours. Il est évident qu'une exposition conçue par une association n'aura pas les mêmes objectifs, ni les mêmes contraintes, qu'une exposition proposée par un établissement public ou un organisme privé. Dans tous les cas mais à des niveaux différents, il apparaît un certain contrôle, réel ou supposé, qui déterminera la possibilité de tenir un discours plus critique ou polémique.

Les différentes manières d'appréhender la biodiversité ne relèvent pas seulement de conceptions opposées mais sont également reliées à l'histoire et l'esprit du lieu (Viel, 2001). Les musées possédant des collections patrimoniales et les expositions temporaires ne poursuivent pas les mêmes objectifs : il ressort des entretiens que les premiers s'orientent davantage vers une valorisation des collections (tant dans leurs expositions permanentes que temporaires) et la possibilité de se présenter comme un centre de ressources pour le public, tandis que les secondes peuvent s'inscrire bien plus aisément dans un contexte d'actualité ou d'explication sur un sujet pointu.

On peut enfin s'interroger sur le fait que la grande majorité des expositions étudiées ont été produites par des organismes spécialisés dans des thématiques scientifiques (muséums, zoos, maisons de l'environnement...). Ceci traduit d'une certaine façon la grande prégnance de la perception « biologique » de ce concept au détriment de celui de gouvernance, et l'on peut se demander de quelle façon serait abordé ce concept dans un musée de société.

Bibliographie

Audigier, F. (2001). Les contenus d'enseignement plus que jamais en questions. *In* Gohier C. & Laurin, S. (dir). *Entre culture, compétence et contenu : la formation fondamentale, un espace à redéfinir*, Editions Logiques, Montréal, pp.141-192.

Barbault, R. & Chevassus-au-Louis, B. (dir) (2004). *Biodiversity and Global Change*. Ministère des affaires étrangères, ADPF, 237 p.

Callicott, J. B. (1989). *In Defense of the Land Ethics - Essays in Environmental Philosophy*. State University of New York Press, New York, 325 p.

Chevassus-au-Louis, B. (2009) : *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique*. Rapport du groupe de travail, 376 p.

Costanza, R. & coll. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.

Delong, J. (1996). Defining Biodiversity. *Wildlife Society Bulletin*, 24(4), 738-749.

Ducroux, A.-M. (2010). Nouvelle gouvernance, inventer une démocratie des enjeux du siècle. *Conférence française pour la biodiversité – 10-12 mai 2010*. Disponible en ligne : http://www.biodiversite2010.fr/IMG/pdf/nouvelle_gouvernance_-_note_de_cadrage.pdf

Girault, Y. & Alpe, Y. (2011 sous presse). La biodiversité, un concept hybride entre science et gouvernance. Dans *Développement durable et autres questions d'actualité Questions Socialement Vives dans l'enseignement et la formation*. Educagri Editions, Dijon.

Girault, Y. & Molinatti, G. (2011). Comment les musées de sciences s'exposent aux controverses socioscientifiques in *Les musées aux prismes de la communication, regard sur les arts, les sciences et les cultures en mouvement à travers le débat qui agitent l'institution muséale*. Hermès, CNRS éditions.

Girault, Y. *et al.* (2008). L'éducation relative à l'environnement dans une perspective sociale d'écocitoyenneté. Réflexion autour de l'enseignement de la biodiversité. In Gardiès, A., Fabre, I., Ducamp, C., Albe, V. (Dir.). *Education à l'information et éducation aux sciences : quelles formes scolaires ?* Rencontres Toulouse Educagro, Enfa, pp.87-120.

Girault, Y. (2003). Le musée de science : d'un parti pris épistémologique à la prise en compte des publics in Girault Y. (dir.) *L'accueil des publics scolaires dans les Muséums, Aquariums, Jardins Botaniques, Parcs Zoologiques*. Paris.L'Harmattan, pp 15-51.

Debart, C. *et al.* (2000). *Diffuser ou débattre : Rôle de la muséologie des sciences. Des expositions scientifiques à l'action culturelle, des collections pour quoi faire ?* Girault, Y. (dir), Actes de colloque Muséum National d'Histoire Naturelle Paris, 280p.

Legardez, A. & Simonneaux, L. (dir.) (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité : enseigner les questions vives*. ESF Editeur, Paris, 246 p.

Levrel, H. (2007). *Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ?* Institut français de la biodiversité, Paris, 94 p.

Maris, V. (2006). *La protection de la biodiversité : entre science, éthique et politique*. Thèse de doctorat en philosophie. Faculté des arts et sciences de Montréal, 303 p.

Maris, V. & Réveret, J.-P. (2009). Les limites de l'évaluation économique de la biodiversité. *Atelier de l'éthique*, 4 (1), 52-64.

Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington DC, 86 p. Disponible en ligne : <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>

Quertier, E. (2007). *Mise en exposition de la science et de l'environnement dans les parcs zoologiques. Application aux parcs dépendant du Muséum National d'Histoire Naturelle dans le cadre de la rénovation du Parc Zoologique de Paris*. Mémoire de Master en muséologie des sciences, Paris, 126 p.

Rooney, E. & Larochelle, M. (1998-99). Esquisses des types de recherche dans le domaine de l'éducation relative à l'environnement. *Éducation Relative à l'Environnement*, 1, 171-177.

Välvirronen, E. (1998). Biodiversity and the power of metaphor in environmental discourse. *Science Studies*, 11 (1), 19-34.

Viel, A. & Girault, Y. (2007). Nature mise en récit. In Reuter Y. (dir.). Récits et disciplines scolaires. *Pratiques*, 133/134, 143-163.

Viel, A. (2001). *Quand souffle l'« esprit des lieux »*. Disponible en ligne : http://www.international.icomos.org/quebec2008/cd/toindex/78_pdf/78-B3X3-152.pdf

Wilson, E.O. & Peters, F.M. (1988). *Biodiversity*. Actes du *National Forum on Biodiversity*, 21-26 septembre 1986, Washington. National Academy Press, Washington, 521 p.

Pédagogie active et enseignement de la biodiversité par la modélisation d'accompagnement

Michel ETIENNE

(Directeur de recherches, INRA Avignon)

Résumé :

Les questions liées à la biodiversité s'appuient sur des savoirs souvent pluridisciplinaires emprunts d'incertitudes et de controverses. Initier des élèves ou des étudiants à la complexité des processus de décision en univers incertain, voire polémique, est une voie prometteuse pour former à l'écocitoyenneté et au développement durable. Notre objet est d'analyser l'adaptation puis la transposition vers l'enseignement d'une démarche de modélisation participative mise au point par des chercheurs pour traiter de questions de gestion de la biodiversité. Les problématiques didactiques liées à cette transposition sont abordées sous plusieurs angles : l'introduction de la problématisation en éducation, la transposition didactique de savoirs élaborés par des scientifiques et, enfin, l'élaboration pour l'enseignement de jeux et situations didactiques.

Mots-clés :

Pédagogie active, Action située, Biodiversité, Modélisation, Accompagnement

Abstract:

Issues related to biodiversity are based on multidisciplinary knowledge where uncertainty and controversy take place. Initiating pupils or students to the complexity of decision processes in an uncertain environment is a promissory way to get them better concerned with eco-citizenship and sustainable development. We analyze how to adapt and transfer to education a participatory modeling approach developed by researchers to deal with biodiversity management issues. Three aspects of the didactic problems linked with this transfer are discussed: introducing problematic issues in education, transferring scientific knowledge in a didactical way, and elaborating didactical role-playing games.

Key-words:

Active pedagogy, Situated action, Biodiversity, Companion modeling

Introduction

L'enseignement de la biodiversité peut se faire selon deux voies diamétralement opposées en termes d'objectifs et de concepts mobilisés. La première propose généralement d'aborder de façon descriptive 3 échelles (site web Eduscol) ou 3 niveaux (Lecointre, 2009). L'enseignant va alors mettre l'accent sur la variation génétique (au sein d'une population, entre les populations, associée à des adaptations aux conditions locales), sur la variété des espèces dans un écosystème ou dans toute la biosphère et enfin sur la variété des écosystèmes de la biosphère. Cette approche prend rarement *Homo sapiens* comme partie intégrante de la biodiversité ou quand elle considère l'être humain, c'est comme un agent perturbateur. La biodiversité est alors considérée comme soumise à la menace de 4 facteurs humains principaux : la destruction des habitats à cause de l'agriculture, des exploitations forestières et minières et de la pollution de l'environnement, l'introduction d'espèces nouvelles dans des aires géographiques où elles étaient absentes, la surexploitation de certaines espèces végétales ou animales, et enfin les perturbations dans les chaînes alimentaires.

La deuxième voie est de mettre en débat trois conceptions de la biodiversité (Blondel, 2005) : un concept abstrait plus ou moins synonyme de « variété de la vie », une hiérarchie d'entités biologiques et les agents et processus qui les relient et font fonctionner les systèmes socio-écologiques, et enfin une construction sociale, économique et politique dont les enjeux relèvent principalement des interactions étroites qui existent entre la nature et les sociétés humaines. L'objectif est de comprendre comment les gens utilisent les plantes, les animaux, ou toute autre composante du milieu naturel, mais aussi comment les conceptions et représentations qu'ils se font du milieu naturel influencent la façon dont ils l'utilisent.

Cette deuxième voie ne considère plus seulement la biodiversité comme une collection d'entités vivantes mais essentiellement comme des réseaux d'interactions entre ces entités, y compris les êtres humains. Elle s'appuie sur des savoirs pluridisciplinaires, empreints d'incertitudes et de controverses dans la mesure où il n'existe pas a priori de solution unique et que plusieurs arrangements sont possibles. L'objet de cet article est d'analyser le transfert d'une démarche dite de modélisation d'accompagnement en vue d'une aide à la compréhension de la biodiversité en tant que réseau d'interactions entre natures et sociétés.

Cette démarche a été construite par un collectif de chercheurs, le collectif ComMod³, pour résoudre des situations réelles complexes et potentiellement conflictuelles sur des questions environnementales (Etienne, 2010). Elle s'appuie sur une série de méthodes bien rodées (Daré *et al.*, 2009) : méthode ARDI pour formaliser une représentation commune d'un système complexe (Etienne, 2009), jeu de rôles pour mettre les acteurs en situation pour leur faire vivre la complexité (Mathevet *et al.*, 2008), modèles de simulation multi-agents donnant à voir la dynamique du système selon différentes façons de le gérer (Gourmelon *et al.*, 2008; Anselme *et al.*, 2010). Elle s'est construit un cadre théorique (Collectif ComMod, 2009) puisant ses sources dans les théories de l'agir communicationnel (Habermas, 1987), de l'action située (Suchman, 1987), de l'apprentissage organisationnel (Koenig, 1994) et expérientiel (Kolb, 1985), et mobilisant les concepts de la grammaire de la justification (Boltansky & Thévenot, 1991), d'objet frontière (Star, 1989) ou d'objet intermédiaire (Vinck, 1999).

L'analyse porte sur le transfert de la démarche dans trois directions : l'enseignement supérieur, l'enseignement agricole et le grand public. Dans l'enseignement supérieur, la cible visée correspond à des masters 2 universitaires dans le domaine de la gestion de la biodiversité ou des interactions entre milieux, cultures et sociétés, et à des 3^e années de formations d'ingénieur agronome ou forestier. Dans l'enseignement agricole, le transfert a pris la forme d'une expérimentation sur la faisabilité de mise en place des outils méthodologiques et d'utilisation des modèles informatiques dans diverses filières de l'enseignement agricole au niveau BTS et bac. Vers le grand public, il s'est agi de sensibiliser à la gestion de la biodiversité et aux interactions homme-nature toute personne participant à des journées portes ouvertes ou des festivals grand public.

Nous proposons dans un premier temps de présenter de manière synthétique la démarche de modélisation d'accompagnement. Dans un second temps, nous détaillons les modalités de transfert vers l'enseignement supérieur, l'enseignement agricole et le grand public. Enfin, nous analysons les démarches pédagogiques mises en œuvre sous trois angles : l'introduction

³ Le collectif ComMod regroupe des chercheurs français de diverses institutions (Cirad, INRA, CNRS, Cemagref) mais aussi de divers pays qui « *travaillent depuis un certain nombre d'années dans le domaine de la gestion des ressources renouvelables, en utilisant divers outils, et en particulier la simulation multi-agents et les jeux de rôles, afin d'aborder les thèmes scientifiques concernant la propriété commune, les processus de coordination entre acteurs, les processus de décision collective, etc. Le recours à des modèles et à des jeux a été un moyen de franchir les frontières disciplinaires, et de prendre en considération la nature complexe des systèmes étudiés.* » <http://www.commod.org>

de la problématisation en éducation, la transposition didactique des savoirs issus du collectif ComMod, et l'utilisation de jeux de rôles en situations didactiques.

La modélisation d'accompagnement

Le collectif ComMod a développé des modélisations pour appréhender la complexité des systèmes où interviennent de nombreux acteurs ayant des enjeux variables et parfois contradictoires sur des questions liées à la gestion des ressources naturelles renouvelables (Gurung *et al.*, 2006), et en particulier de la biodiversité (Etienne *et al.*, 2003; Anselme *et al.*, 2010; Rouan *et al.*, 2010). La démarche de modélisation d'accompagnement tente ainsi d'allier problématisation et action, en faisant d'abord comprendre aux acteurs concernés le fonctionnement du système complexe dans lequel ils vivent ou produisent, puis en les aidant à évaluer les effets de leurs actions sur ce système selon une ou des problématiques particulières. Elle s'appuie pour cela, d'une part, sur une modélisation informatique du système, co-construite à partir de savoirs scientifiques, techniques ou empiriques, et d'autre part, sur une simulation avec les acteurs de la dynamique de leur système, souvent sous forme ludique, qui permet de mettre en évidence les logiques des acteurs et les effets de leurs décisions sur le fonctionnement du système (Etienne, 2010). Cette démarche est habituellement utilisée, en situation réelle, pour accompagner les prises de décisions collectives sur des objets environnementaux complexes et potentiellement conflictuels. Elle se positionne clairement dans le champ d'une posture post-normale (Funtowicz & Ravetz, 1993) dans laquelle l'implication des acteurs dans le processus participatif est plus importante pour la mise en œuvre d'un résultat de ce processus que le résultat lui-même.

La modélisation d'accompagnement s'appuie sur différentes façons de combiner trois outils qui font son originalité par rapport aux autres démarches participatives utilisées dans le domaine de la gestion des ressources naturelles renouvelables (Etienne & Bousquet, 2009). Le premier outil est une méthode de formalisation individuelle ou collective des connaissances sur les relations entre les objets constitutifs d'un système (Etienne *et al.*, 2011). Il consiste à tracer collectivement des diagrammes, simples schémas de type entités/relation où sont positionnés la ou les ressources ainsi que les acteurs sélectionnés, et sur lequel on signifie par des flèches labellisées d'un verbe chaque relation d'un acteur à un autre, ainsi que chaque relation d'un acteur à une ressource (Etienne, 2009). Ce format informel, basé sur des termes

« naturels » (qui doivent n'être ni polysémiques, ni trop génériques, ni porteurs de jugement de valeur), permet de donner un premier aperçu visuel des éléments constitutifs du modèle et de leurs interactions. Il présente l'avantage d'être aisément appréhendable par des acteurs qui n'ont jamais pratiqué la modélisation (Le Page et al., 2010).

Le deuxième outil est un modèle informatique, de type multi-agents (Bousquet & Le Page, 2004), qui permet de représenter les interactions entre dynamiques écologiques et dynamiques sociales, et de simuler les changements probables d'un territoire en termes de structure, de composition, de juxtaposition ou de superposition d'usages. Les systèmes multi-agents considèrent un territoire comme un ensemble d'objets sur lesquels des agents prennent des décisions en fonction de la perception qu'ils s'en font et des échanges qu'ils ont à leur sujet avec les autres catégories d'agents. Ils ont également la capacité de représenter cet éventail de perceptions en proposant des points de vue sur le système construits à partir d'une palette d'indicateurs jugés pertinents par les différents acteurs concernés par le devenir de ce territoire (Etienne *et al.*, 2003).

Enfin, les jeux de rôles ont pour but de mettre en situation les principaux acteurs du développement pour leur faire vivre la complexité du système avec lequel ils interagissent, et les sensibiliser aux processus et procédures qui sont à l'origine de la question qui est au centre du jeu. L'objectif du jeu est de rendre la modélisation du fonctionnement de l'interaction entre usagers facilement accessible, de partager rapidement une représentation du ou des processus mis en jeu, tout en laissant libre cours à l'inventivité des joueurs pour mettre au point une stratégie d'action ou de négociation (d'Aquino *et al.*, 2003). Les participants sont immergés dans un système soumis à des règles de dynamiques écologiques simples mais suffisamment précises pour rendre correctement compte de l'impact des modalités de gestion. Ils sont également conduits à spatialiser leurs activités et à consacrer un temps donné du jeu à la discussion et aux échanges aussi bien entre rôles similaires, qu'entre rôles antagoniques (négociation multiple). Ils sont enfin projetés dans le futur, le modèle qui sert souvent de support au jeu de rôles, simulant les dynamiques engendrées par les actions décidées individuellement ou collectivement par les joueurs.

L'analyse à chaud avec les participants qui suit toute session de jeu est un moment clef car il permet de mieux comprendre les motivations qui justifient les comportements, et de discuter le lien entre le modèle joué et la réalité. Il s'agit d'une simulation de situations existantes dans le monde réel mais située hors de tout enjeu opérationnel immédiat. Ceci permet la prise de distance et la montée en généralité. L'analyse va porter sur les stratégies mises œuvre de façon réfléchie ou improvisées, face à une situation inopinée ou inattendue. Elle va aussi

porter sur les décisions associées ; sur les points de vue mobilisés et les indicateurs utilisés ; sur le ressenti des phases de négociation et les arguments développés (mots pour expliciter, mots pour convaincre, mots pour partager).

En France, le groupe ComMod a appliqué sa démarche sur des problématiques variées (allocation des terres agricoles, gestion de l'eau, conservation de la biodiversité, prévention des incendies) et dans des environnements très divers (pelouses steppiques des grands causses, forêt méditerranéenne, grandes plaines céréalières, roselières méditerranéennes, zones périurbaines...). Ces études de cas ont impliqué des acteurs appartenant à de multiples groupes sociaux (éleveurs, forestiers, chasseurs, touristes...), et s'exprimant à différents niveaux de décision (local, communal, régional).

La transposition dans l'enseignement

L'enseignement supérieur

Les formations académiques courtes (4 à 6 heures) se déroulent sous la forme d'ateliers interactifs basés sur la présentation d'expériences vécues (expliquer comment un système complexe donné a été modélisé), couplées avec la manipulation d'un modèle facile à appréhender (du type forêt/feu/pompiers) ou d'un jeu de rôles rapide à mettre en œuvre (récolte d'une ressource par un type d'acteur). L'exercice pédagogique consiste ensuite à complexifier petit à petit la situation, soit en rendant la représentation des acteurs ou des ressources de plus en plus sophistiquée, soit en introduisant de nouveaux types d'acteurs ou de ressources en jeu.

Dans les formations plus longues (2 à 4 jours), l'approche pédagogique est centrée sur l'analyse détaillée d'une étude de cas réelle déjà aboutie. Les étudiants vont d'abord essayer de comprendre un système complexe en le représentant sous la forme d'un modèle conceptuel décrivant, de façon dynamique, les interactions entre acteurs et ressources sur un territoire donné. Ils vont ensuite, soit visualiser ces dynamiques simulées au moyen d'un modèle multi-agents et proposer des alternatives de gestion (exercice sur des scénarios d'aménagement), soit jouer le rôle des acteurs représentés dans le modèle et vivre les interactions avec les autres

acteurs et sur l'environnement pendant la mise en place de leur aménagement (session de jeu de rôles).

Des jeux pédagogiques ComMod ont été développés spécifiquement dans cet objectif et ont été adaptés aux thématiques dominantes traitées dans les cursus dans lesquels les membres du collectif ComMod enseignent. Ils peuvent être répartis en trois catégories selon ce qui a guidé leur conception : pour enseigner ; pour organiser des ateliers avec les acteurs d'un système particulier, mais par la suite utilisé tel quel dans des sessions de formation, à objectif ambivalent. La première catégorie regroupe des jeux soit génériques et abstraits mais facilement associables à un contexte donné, des jeux adaptés à la spécialisation des étudiants soit créés de toutes pièces, soit inspirés d'un jeu conçu pour les acteurs d'un système étudié, ou contextualisé à partir d'un jeu plus abstrait (Etienne *et al.*, 2010).

L'enseignement agricole

L'originalité de l'expérimentation menée avec l'enseignement technique agricole français réside à la fois dans la volonté de tester une utilisation pédagogique généralisée, et de proposer trois axes pédagogiques potentiels aux enseignants :

- 1) formaliser une représentation commune d'un système complexe (méthode ARDI)
- 2) mettre les apprenants en situation pour leur faire vivre cette complexité (jeu de rôles)
- 3) utiliser une modélisation de cette complexité pour imaginer des gestions alternatives (scénarii)

Le projet est une initiative de SupAgro Florac et de la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB). Il a impliqué un groupe pilote d'enseignants du secondaire agricole volontaires pour s'emparer des supports et des méthodes élaborées par le collectif ComMod, en tester tout ou partie avec leurs élèves et mutualiser leurs expériences. SupAgro Florac, la FRB et plusieurs chercheurs du collectif ComMod se sont proposés d'accompagner ce groupe pour faire des apports, organiser des regroupements et la mutualisation des expériences, suivre et accompagner les applications sur le terrain, adapter les supports et en produire éventuellement de nouveaux, et enfin, promouvoir et diffuser les expériences et produits pertinents. Des inspecteurs pédagogiques de l'enseignement agricole, des bureaux de la D.G.E.R. et des opérateurs de l'appui autres que SupAgro Florac ont également été associés à la réflexion. Les premiers résultats de cette expérimentation font l'objet d'une autre communication à ce colloque (Simonneaux *et al.*, 2011).

Le transfert s'est globalement déroulé en trois temps. Un premier temps a consisté en une transposition quasi à l'identique des formations académiques réalisées par les chercheurs du collectif ComMod. Elle a consisté à la mise en œuvre intégrale, sur 2 jours, d'une séquence associant un atelier ARDI, un jeu de rôles et un exercice de simulation, à partir d'une étude de cas adaptée à l'enseignement de la gestion de la biodiversité : MejanJeuBiodiv. Cette séquence a été complétée par la présentation d'un éventail d'applications soit traitant de problématiques qui pourraient intéresser ces enseignants, soit faisant appel à des modèles abstraits largement décontextualisés. Enfin, un atelier pratique de manipulation de la plateforme informatique a permis de démystifier en partie la présence d'ordinateurs et la crainte de l'informatique. Pour les enseignants ayant accepté de poursuivre l'expérimentation, un deuxième temps a consisté à observer un chercheur du collectif ComMod lors d'une session d'enseignement avec de vrais étudiants, et sur une application ayant du sens par rapport aux matières traitées dans leur lycée agricole ou par rapport aux terrains sur lesquels ils emmènent leurs élèves. Enfin, tous les enseignants s'étant investis dans cette seconde phase ont décidé d'aller jusqu'au bout en adaptant et mettant en œuvre dans leur propre enseignement un ou plusieurs des outils proposés. Toutefois aucun des participants n'a retenu la proposition qui consistait à créer, ex nihilo, un jeu pédagogique ComMod répondant spécifiquement à une de leurs attentes particulières.

Le grand public

Dans le cadre de la Fête de la Science et, plus récemment, d'une collaboration avec le collectif des Petits Débrouillards, un effort de transposition supplémentaire a été mené en ajustant les outils pédagogiques proposés à un format plus court et à un public d'âge varié. Les trois axes pédagogiques ont été conservés mais ils ont été adaptés aux contraintes imposées par le cadre d'un festival (Festival de la biodiversité, Fête de la Science) et la programmation associée. La méthode ARDI a ainsi été proposée comme un moyen de discuter des différents points de vue sur deux ou trois "objets de biodiversité" rencontrés lors d'une brève sortie de terrain. Acteurs, ressources et dynamiques étaient directement et individuellement observés sur le terrain alors que le diagramme d'interactions était l'objet d'un atelier collectif en salle. Une deuxième option encore plus "édulcorée" a consisté à compléter un diagramme d'interactions sur les différentes représentations d'un arbre (un pin, un chêne), à partir d'un plateau de jeu reproduisant un schéma explicitant les interactions mais ne donnant aucune information sur

les acteurs et les ressources, qui sont proposés aux participants sous la formes de photos à tirer ou à deviner. L'exercice reste collectif (2, 3, 4 ou 6 personnes par plateau de jeu) et propose une version simplifiée jouable par des enfants. Seuls les jeux de rôles proposés n'ont fait l'objet d'aucune adaptation, si ce n'est de faire correspondre la problématique traitée avec la thématique du festival.

Discussion

L'éducation par la problématisation

L'un des enjeux du transfert de la démarche ComMod à l'enseignement est d'initier les apprenants à un mode de raisonnement qui combine enjeux sociaux et environnementaux dans des situations complexes. Ce mode de raisonnement est mis en pratique dans le cadre de la résolution d'un problème selon trois processus d'apprentissage. Un exercice progressif de formalisation aide à construire une représentation partagée d'un enjeu de biodiversité. L'observation de simulations informatiques spatialisées facilite la compréhension des dynamiques écologiques et socioéconomiques, et de leurs interactions. Cet exercice alterne recherche d'informations et d'indicateurs, interprétation des observations par la formulation d'hypothèses, et test de ces hypothèses. Enfin, une mise en situation permet de se mettre à la place des "vrais" acteurs pour saisir leurs moyens d'action, comprendre leur rationalité, mener une négociation, prendre des décisions et mesurer leurs effets sur la biodiversité.

La démarche pédagogique proposée privilégie donc bien une recherche de signification des données engageant des activités d'argumentation et visant des possibilités d'action, plutôt qu'une recherche de données à caractère documentaire (Fleury & Fabre, 2005). Elle engage pour cela les apprenants dans un raisonnement socio-scientifique non formel (Sadler *et al.*, 2004) qui permet de prendre en compte des enjeux multiples, et d'accepter l'hypothèse qu'il n'existe pas une seule solution indiscutable, parce que les raisons invoquées peuvent admettre des points de vue opposés. Le raisonnement se doit donc de reconnaître la complexité inhérente à la question étudiée, d'examiner la question depuis plusieurs points de vue, d'admettre des reformulations de la question chemin faisant, d'identifier les risques et les incertitudes, et de faire preuve d'un certain scepticisme vis à vis des informations présentées.

Il peut même aller jusqu'à prendre en compte des valeurs culturelles ou des principes éthiques dans les prises de décision.

La transposition didactique

L'usage de la modélisation a pour objectif de faire évoluer les représentations des élèves sur le fonctionnement d'un système socio-écologique. Contrairement aux jeux vidéos dans lesquels la phase de modélisation informatique est totalement opaque, l'exercice de co-construction basé sur la méthode ARDI permet aux apprenants de comprendre le fonctionnement du système et garantit une totale transparence sur ce que contient le modèle. Ensuite, le jeu de rôles et le débriefing qui doit absolument lui être associé ont pour objectif de faire vivre puis expliciter ce fonctionnement notamment en complexifiant la construction initiale du fonctionnement du système, en particulier en faisant discuter sur la diversité de comportement des joueurs et sur les différences entre comportements individuels et comportements collectifs. L'éducation aux choix inclut non seulement l'identification des arguments des différents opposants, mais aussi l'analyse des intérêts des différents acteurs. La démarche permet également de mettre en commun les apprentissages et de repérer à quelles connaissances de base l'apprenant a fait appel et quelles sont celles qui lui ont manqué. Une fois cet apprentissage acquis, la phase de simulation va stimuler l'imagination et la créativité de l'apprenant, et va lui donner l'opportunité de tester ou mettre à l'épreuve le modèle en tant qu'outil d'évaluation d'un scénario ou de réflexion sur une prospective territoriale.

La modélisation d'accompagnement stimule ainsi un certain nombre d'apprentissages conscients, susceptibles d'élargir les connaissances sur la gestion de la biodiversité. Elle introduit des modes de partage des connaissances, d'apprentissage et de décision entre enseignant et apprenant innovants par rapport au cadre standard de l'enseignement français. Les apprenants sont fortement incités à s'impliquer et à expérimenter de nouvelles formes de communication, basées sur des interactions entre acteurs et entre acteurs et systèmes, ce qui facilite un apprentissage par l'expérience (Daré et al., 2010). Ces échanges permettent à la fois un apprentissage des enjeux et des problèmes complexes liés à la gestion de la biodiversité, une meilleure compréhension des autres et de leurs intérêts, mais aussi l'explicitation des cadres de référence de chacun. Comme dans les phases de co-construction menées dans un processus ComMod entre les acteurs locaux, les techniciens et les chercheurs,

la transposition didactique refuse de séparer les différents types de savoirs avec d'un côté des détenteurs de la connaissance (les maîtres) et des utilisateurs (les élèves) de l'autre. Le modèle intègre les savoirs locaux, dont les "vrais" acteurs de terrain sont porteurs.

Il reste à résoudre le problème du choix des situations qui doivent à la fois pouvoir apporter des connaissances dûment référencées dans les programmes et les directives de l'académie concernée, et faire réfléchir sur des contenus théoriques ou des éléments pragmatiques en fonction du choix par l'enseignant d'un degré d'abstraction et de complexité variable. Les critères de choix peuvent être multiples. On peut privilégier une étude de cas traitant d'enjeux environnementaux identiques à ceux couramment rencontrés dans la région où se déroule la formation ou l'évènement grand public. On peut donner la préférence aux logiques d'acteurs et sélectionner des contextes professionnels proches de ceux étudiés par les élèves ou les étudiants. On peut choisir une étude de cas abstraite pour gagner en généralité et forcer les apprenants à porter leur réflexion sur des aspects plus globaux de la gestion de la biodiversité (partage des ressources, mesure de la biodiversité, effet de l'organisation spatiale).

L'enseignement par le jeu

L'apprentissage par le jeu est une autre constante de la démarche pédagogique. Il propose lors d'une mise en situation ludique, de combiner la compréhension de fonctionnements écologiques, de la complexité des interactions entre nature et sociétés, et de l'intérêt de la concertation voire de la coopération entre acteurs impliqués dans le jeu. Il permet de positionner l'apprenant dans un contexte original, révélateur d'attitudes, de comportements, d'actions situées. Mais l'apprentissage n'est permis que dans la mesure où, lors du débriefing, des modalités pédagogiques particulières permettent un acte réflexif, une conceptualisation progressive tenant compte de la capacité d'abstraction de l'apprenant. De plus, faire jouer à des étudiants un jeu qui a été joué par les acteurs du système de référence ouvre des perspectives particulièrement intéressantes pour aborder, lors du débriefing, la question du lien à la réalité. Ainsi, au travers d'un jeu comme SylvoPast basé sur une représentation plutôt abstraite d'un massif forestier méditerranéen, les étudiants endossant le rôle du forestier, du berger ou des chasseurs ont mis en œuvre dans le cadre du jeu des stratégies similaires à celles que les vrais acteurs mobilisent dans la réalité (Etienne, 2003).

En plus des difficultés classiques de maîtrise des débordements potentiels liés à la mise en place d'une activité ludique qui doit garder un aspect sérieux, plusieurs problèmes ont été mentionnés. Ils sont soit de type organisationnel, soit de type notionnel. Les jeux de rôles ComMod imposent en effet généralement une organisation particulière de la salle de cours, la mise à disposition d'un matériel plus ou moins sophistiqué et une disponibilité en temps conséquente (minimum 2 heures pour les jeux sur la biodiversité). Ils font également appel à des notions spécifiques à la fois sur les enjeux de biodiversité (espèce emblématique, diversité génétique,...) et sur les pratiques socio-professionnelles associées (débroussaillage, semis en milieu forestier, pratiques de chasse, sylviculture) qui peuvent demander soit un travail préalable de l'enseignant, soit l'élaboration de consignes adaptées au curriculum des apprenants. Mais l'excès de consignes ne doit pas inhiber la créativité ou la spontanéité. Ces savoirs locaux, souvent très techniques, doivent être mobilisés pour comprendre les logiques d'acteurs, ou la dynamique des ressources. Plutôt que de retenir ces éléments comme des obstacles didactiques, l'idée est de les considérer comme des éléments de savoir à questionner et découvrir par les « joueurs ». Il faut pour cela que l'enseignant soit capable de les expliciter, ce qui requière une transposition de la connaissance scientifique vers du savoir enseignable, un apprentissage préalable de ce savoir par l'enseignant, voire une adaptation du jeu au contexte local que l'enseignant maîtrise. Par rapport à une situation d'enseignement ordinaire, la dévolution du problème par l'enseignant est très partielle. En situation réelle, ces savoirs locaux peuvent être aussi des appuis à l'apprentissage en permettant de mettre en lumière des pratiques locales dans d'autres situations et éviter des généralisations abusives.

Conclusion

La modélisation participative comme moyen efficace de pédagogie active est donc au centre de la démarche proposée par le collectif ComMod. Nous faisons l'hypothèse que la co-conception d'un modèle puis l'utilisation partagée de simulations de ce modèle facilitent la compréhension de systèmes complexes, et encouragent la réflexion collective sur des alternatives de gestion (Hare *et al.*, 2003). Enseigner par la modélisation stimule à la fois la capacité d'abstraction de l'apprenant via le travail de formalisation, et sa capacité d'imagination via les facilités de projection vers le futur (Lane, 1992). Les évaluations standardisées mises en œuvre sur plusieurs formations à la modélisation d'accompagnement

ont montré à la fois l'efficacité pédagogique des outils proposés, et la variété des domaines d'apprentissage observés (Etienne *et al.*, 2008). Le plaisir d'apprendre en faisant, d'apprendre en jouant et d'apprendre en simulant est mentionné de façon récurrente par les apprenants. La prise de conscience de la complexité des interactions entre activités humaines et dynamiques écologiques est souvent identifiée comme un point fort de la démarche pédagogique. Enfin, de nombreux participants annoncent avoir découvert le besoin de concertation dans ce genre de problématique, et la faculté d'un modèle informatique à servir de support de concertation entre des acteurs multiples.

Il ne faut pas négliger pour autant les contraintes techniques liées à l'utilisation d'équipements informatiques qui peuvent constituer des obstacles, à la fois en terme de besoin en matériel (il faut au minimum un ordinateur par groupe), et de maîtrise partielle de la plateforme de simulation. Bien que la plateforme Cormas développée par le collectif ComMod soit en libre accès, son installation est difficilement gérable par un enseignant sans l'appui d'un informaticien. De même, la maîtrise des jeux de rôles informatisés ou des modèles de simulation impose un certain entraînement, même si des interfaces conviviales ont été développées pour répondre spécifiquement aux besoins des enseignants.

Bibliographie

Anselme, B., *et al.* (2010). Modelling of spatial dynamics and biodiversity conservation on Lure mountain (France). *Environmental Modelling and Software*, 25(11), pp.1385-1398.

Aquino (d'), P., *et al.* (2003) Using self-designed role-playing games and a multi-agent system to empower a local decision-making process for land use management: the SelfCormas experiment in Senegal. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 6 (3), <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/3/5.html>>

Blondel, J. (2005). *Biodiversité et sciences de la nature*. Les biodiversités, objets, théories, pratiques. Paris, France: CNRS Editions.

Boltanski, L., & Thévenot, L. (1991). *De la Justification, les économies de la Grandeur*. Paris, France: Gallimard.

Bousquet, F., & Le Page C. (2004). Multi-agent simulations and ecosystem management: a review. *Ecological Modelling*, 176 (3-4), pp.313-332.

Collectif ComMod (2009). La posture d'accompagnement des processus de prise de décision : les références et les questions transdisciplinaires. Dans D. Hervé & F. Laloë (eds), *Modélisation de l'environnement : entre natures et sociétés*, pp. 71-89. Versailles, France: Quae éditions.

Daré, W., *et al.* (2009). *Repères méthodologiques pour la mise en œuvre d'une démarche de modélisation d'accompagnement*. Laudun, France: Cardère éditions.

Daré, W., *et al.* (2010). Apprentissage des interdépendances et des dynamiques. Dans M. Etienne (ed), *La modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui au développement durable*, pp. 223-250. Versailles, France: Quae éditions.

Etienne M. (2003). SYLVOPAST a multiple target role-playing game to assess negotiation processes in silvopastoral management planning. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, [en ligne], 6 (2), <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/5.html>>.

Etienne, M. (2009) *Co-construction d'un modèle d'accompagnement selon la méthode ARDI: guide méthodologique*. Laudun, France: Cardère éditions.

Etienne, M. (2010). *La modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui au développement durable*. Versailles, France: Quae éditions.

Etienne M., *et al.* (2010). ARDI: a co-construction method for participatory modeling in natural resources management. *Ecology & Society*, 16(1): 44, [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art44/>

Etienne, M., *et al.*, (2008). *Teaching companion modelling to agronomy students : an original way to integrate concepts in agriculture and environment*. [Communication écrite]. 8. European IFSA Symposium. Empowerment of the rural actors ; 2008/07/06-10 ; Clermont-Ferrand (FRA). 2008. 5 p.

Etienne, M., *et al.* (2003). A step-by-step approach to building land management scenarios based on multiple viewpoints on multi-agent system simulations. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 6 (2), <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/2.html>>.

Etienne, M., *et al.* (2010). Transférer la démarche de modélisation d'accompagnement. Dans M. Etienne (ed), *La modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui au développement durable*, (pp. 277-293). Versailles, France: Quae éditions.

Etienne, M., & Bousquet, F. (2009). Accompagner le développement : les différentes étapes d'une démarche de modélisation d'accompagnement. Dans P. Béguin & M. Cerf (eds),: *Dynamique des savoirs, dynamique des changements*, (pp. 175-190). Paris, France: Octarès.

Fleury, B., & Fabre, M. (2005). Psychanalyse de la connaissance et problématisation des pratiques pédagogiques : la longue marche vers le processus "apprendre". *Recherche et Formation*, 48, pp.75-90.

Funtowicz, S.O., & Ravetz, J.R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25 (7), pp.739-755.

Gourmelon, F., *et al.* (2008). Eléments de prospective environnementale dans une réserve de biosphère. *Cybergeéo*, article 429, <http://www.cybergegeo.eu/index20343.html>

Gurung, T.R., *et al.* (2006). Companion modeling, conflict resolution, and institution building: sharing irrigation water in the Lingmutyechu Watershed, Bhutan. *Ecology and Society*, 11 (2), <<http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art36/>>.

Habermas, J. (1987). *Théorie de l'agir communicationnel*. Paris, France: Fayard.

Hare, M.P., *et al.* (2003). Participatory modelling in natural resource management: a comparison of four case studies. *Integrated Assessment*, 4 (2), pp.62-72.

Koenig, G. (1994). Apprentissage organisationnel : un état des lieux. *Revue Française de Gestion* 85, pp.76-83.

Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning: Experiences as Source of Learning and Development*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Lane, D.C. (1992). Modelling as learning: a consultancy methodology for enhancing learning in management teams. *European Journal of Operational Research*, 59, pp.64-84.

Lecointre, G. (2009). *Guide critique de l'évolution*. Paris, France: Belin.

Le Page, C., *et al.* (2010). Des modèles pour partager des représentations. Dans M. Etienne (ed), *La modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui au développement durable*, pp. 71-101. Versailles, France: Quae éditions.

Mathevet, R., *et al.* (2008). Des roselières et des hommes : ButorStar, un jeu de rôles pour l'aide à la gestion collective. *Revue Internationale de Géomatique*, 18(3), pp.375-395.

Rouan, M., *et al.* (2010). A co-modelling process of social and natural dynamics on the isle of Ouessant: Sheep, turf and bikes. *Environmental Modelling and Software*, 25(11), pp.1399-1412.

Sadler, T.D., *et al.* (2004). Student conceptualisations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26 (4), pp.387-410.

Simonneaux, L., *et al.* (2011). Intérêts et limites de la valorisation des modélisations d'accompagnement pour une éducation au développement durable.

Souchère, V., *et al.* (2010). Co-constructing with stakeholders a role-playing game to initiate collective management of erosive runoff risks at the watershed scale. *Environmental Modelling and Software*, 25(11), pp.1359-1370.

Star, S. L., & Griesemer J. R. (1989). Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: amateurs and professionals in Berkeley's museum of vertebrate zoology. *Social Studies of Science*, 19(3), pp.387-420.

Suchman, L. (1987). *Plans and Situated Actions: the Problem of Human/Machine Communication*. Cambridge University Press.

Vinck, D. (1999). Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique. *Revue Française de Sociologie*, 40(2), pp.385-414.

Problématiser les concepts de « diversité naturelle » et « diversité culturelle » dans une perspective didactique.

Sylvie KERGREIS

(Chercheure associée en sciences humaines et sociales)

Université de Rennes 2, Laboratoire de psychologie sociale : EA 1285 : CRP2C – LAUREPS
sylvie.kergreis@gmail.com

Résumé :

Eduquer à la biodiversité dans la pluralité des incertitudes scientifiques et des discours sociaux nécessite de clarifier les propos échangés et de structurer les données. La diversité « culturelle » est souvent associée à la diversité « naturelle », ce qui accroît les difficultés et les confusions. L'idéologie actuelle, centrée sur la liberté individuelle, ne peut pas expliquer la complexité des interrelations nature-culture. L'étude approfondie des processus de fonctionnements humains et sociaux, tout comme celle des processus techniques, est incontournable pour comprendre la dynamique des « socio-écosystèmes ». L'éducation à la biodiversité devrait rester centrée sur son objectif environnemental, laissant à d'autres types d'éducation la promotion de l'individu et la valorisation des organisations sociales nécessaires à la survie de l'espèce humaine.

Mots clefs :

Nature, Culture, Complexité, Articulation, Niveaux d'analyse

Abstract :

Biodiversity education has to clarify propositions and to structure facts among scientific uncertainty and social stakes. Cultural diversity is now associated to biological diversity: it produces new difficulties and confusions. Individual freedom is not able to explain all the complexity of nature-culture interrelations. We need more knowledge about human and social processes, and also about technical processes, because they are basic in “social ecosystems”. Biodiversity education ought to stay center upon its environmental aims. Other forms of education can display values concerning individual promotion and social organizations, used to keep human species survival.

Keywords:

Nature culture, Complexity, Articulation, Analytic levels

La biodiversité, ou diversité biologique, constitue le « *tissu vivant de la planète* », selon l'expression de R. Barbault. Au niveau scientifique⁴, ces deux termes, synonymes, rassemblent la diversité des gènes, des espèces et des écosystèmes, ainsi que l'ensemble des fonctionnements et interrelations constituant la dynamique évolutive de la vie. L'éducation à la biodiversité se trouve, comme l'éducation à l'environnement, confrontée à la complexité et à l'incertitude des connaissances scientifiques, ainsi qu'aux multiples débats sociaux qui entourent ces questions. D'un côté, ce concept scientifique nouveau est souvent assimilé à la « Nature » (Blandin, 2009), renforçant les dynamiques sociales œuvrant à sa « protection », dans toutes leurs composantes et contradictions. D'un autre, l'irruption des problématiques humaines dans l'écologie (Lefeuvre, 1989) déstabilise les discours naturalistes anciens et suscite des bricolages rapides, pour relier quelques facteurs sociaux aux « sciences naturelles » habituelles. Par ailleurs, l'affirmation d'une continuité du vivant interpelle les visions humanistes ou religieuses, suscitant des réticences, des oppositions ou des conflits⁵. La valorisation des espèces et des écosystèmes fait naître des passions et des interrogations philosophiques particulières (Larrère, 1997). La variabilité et l'adaptabilité centrées sur les aspects génétiques créent des enjeux techniques et économiques internationaux (Aubertin et al, 1998). Dans l'ensemble des débats actuels, paradoxalement, il semble que ce soit le manque de diffusion des connaissances en sciences humaines et sociales, et leur absence d'articulation entre elles et avec les sciences de la vie, qui mettent en danger « l'éducation à la biodiversité »...

Problématiser la « diversité biologique »

Entre nature et culture, multiplicité des débats

Pendant longtemps, l'étude de la variété des formes du vivant et de leurs fonctionnements a été menée au sein des sciences de la vie et de la terre, dans une séparation assez nette avec les problématiques humaines et sociales. Elle concernait la « nature », tandis que les autres relevaient de la « culture ». Parallèlement aux recherches, les associations de protection de la

⁴ Source : CNRS, site internet « Biodiversité ».

⁵ D'où, par exemple, une forme de prudence observable dans l'écriture des programmes à l'éducation nationale

nature avaient à cœur de sensibiliser chacun au respect de certaines espèces et de certains milieux et de faire évoluer les politiques correspondantes. Cet « amour de la nature » restait d'une « *désirabilité sociale* » (Dubois & Beauvois, 2002) de bon aloi, partagée assez facilement par tous et tolérée car ne provoquant des débats sociaux qu'à la marge, au cours de la création de zones de protection dans des régions abandonnées ou des pays lointains...

L'élargissement des questions scientifiques s'est effectué à la fois par l'établissement d'une liaison entre génétique, biologie et écologie, et par des travaux sur les processus anthropiques influençant le fonctionnement des écosystèmes. Ainsi, au niveau le plus fin (la génétique) l'être humain semble relié aux êtres naturels (plantes, animaux, micro-organismes), et au niveau le plus élevé (écosystèmes, éco-complexes, climat) les actions humaines semblent déterminantes dans les fonctionnements naturels. La notion de « diversité biologique » ou « biodiversité » peut ainsi inclure la diversité des êtres humains (une espèce particulière parmi les autres) et les diverses organisations sociales et culturelles (facteurs particuliers de gestion des écosystèmes transformés). Pour clarifier cette question, il me semble intéressant de repérer, au sein de la diversité biologique, la diversité « naturelle » (celle des processus biophysico-chimiques et des êtres vivants non humains) et la diversité « culturelle » (celle des êtres humains et de leurs processus sociaux et culturels). Leurs liens seront mieux mis en évidence si nous posons leurs différences pour articuler leurs interactions.

Avec la prise de conscience de la possibilité d'une 6^{ème} crise d'extinction de la biodiversité au niveau mondial, les enjeux sociaux et politiques liés aux recherches et à leurs applications concrètes se sont brutalement complexifiés, multipliant les débats, à tous les niveaux. Les conflits potentiels touchent non seulement les définitions des concepts et des problématiques scientifiques (les savoirs) mais également les valeurs en jeu (désirabilités et utilités sociales effectives ou possibles) et les techniques à mettre en œuvre pour conserver, protéger, restaurer, exploiter ou gérer la diversité biologique, sous toutes ses formes. Les aspects politiques et socio-économiques semblent parfois prendre le pas. Qui doit décider des savoirs et des techniques concernant cette diversité, génétique, spécifique, écosystémique, fonctionnelle ? Les scientifiques, politiques, acteurs locaux, techniciens, etc... ? Quels processus de décision sont-ils légitimes ? Démocratie représentative, participative, nationale, locale, instances internationales supérieures... ? Quels types d'outils juridiques doivent-ils être mis en œuvre pour contrôler les décisions prises ? Lois, règlements, contrats, etc... ? Ces débats « dans le débat » montrent l'existence d'un conflit « *d'utilités sociales* » (Beauvois, 1995 ; Dubois & Beauvois, 2002) concernant l'environnement : les décisions à prendre semblent désormais menacer les équilibres entre des groupes sociaux entre eux et

l'organisation même des sociétés. Ces questions ne correspondent pas à des connaissances directes concernant la biodiversité (même si elles les mobilisent et les déterminent en partie). Elles concernent plutôt les fonctionnements sociaux, les êtres humains entre eux... et leur diversité « culturelle ». Elles posent question à l'éducation environnementale dans la mesure où elles ne sont généralement pas enseignées dans les cursus scolaires. Ainsi, les débats relatifs à la biodiversité recouvrent quatre questions inter-reliées, présentes dans toute problématique environnementale : quels savoirs ?, quelles valeurs ?, quelles actions ?, quelles organisations sociales ?

Une radicale étrangeté

La possibilité d'existence d'une « *valeur intrinsèque* » de la nature (Larrère, 1997) signe la spécificité de la problématique de la biodiversité. Accorder une valeur aux gènes, aux espèces vivantes et aux processus écologiques « pour eux-mêmes », sans savoir s'ils sont utiles aux êtres humains, c'est considérer que la « nature » et la « vie » peuvent exister sans eux. L'espèce humaine se trouve relativisée, placée dans un processus d'évolution qui la précède et la dépasse, en termes bio-physicochimiques. Au contraire, affirmer que les valeurs accordées à la nature sont toutes en provenance de nos intérêts et de nos propres représentations (y compris le précédent positionnement), c'est accorder une prédominance à l'être humain, à sa pensée et à ses débats sociaux, à sa « culture ». La reconnaissance d'une valeur intrinsèque à la nature semble réfuter l'existence d'un être humain « *surnaturel* » (Deconchy, 2000) et menace la primauté des valeurs humanistes, qui mettent en premier plan le respect de chaque être humain et de chaque culture. Le danger se trouve situé dans une forme de naturalisme qui conduirait à dénier leur intégrité aux êtres humains, les réduisant à des pions dans un vaste échiquier où tous les êtres vivants (ainsi que leurs gènes et leurs organes) se vaudraient, pourraient se révéler utiles ou inutiles selon des lois dites « naturelles », non discutables... mais malgré tout organisées par quelques savants ou donneurs d'ordre... Au contraire, quand les valeurs sociales sont mises en avant, le danger est porté par un relativisme radical, qui tend à dénier l'existence d'une réalité physique « autre », en l'affirmant inatteignable et inconcevable (Dewitte, 2001). Ce faisant, le jeu des forces sociales est laissé libre de décider, par consensus, d'une forme de réalité, qui paraît manipulable à l'infini. Cette position, qui privilégie les interactions discursives, oublie bien souvent d'analyser les mécanismes sociaux et biophysiques à l'œuvre dans les processus étudiés, ce qui évite de prendre en compte non

seulement les oppressions sociales en cours (Boltanski & Chiapello, 1999) mais, plus profondément, les contraintes naturelles et le destin mortel de chaque individu. Elle ne protège pas non plus d'un relativisme généralisé des valeurs, justifiant aussi bien un utilitarisme poussé à l'extrême (le « libre choix » de vendre ses propres organes, par exemple) que des accords « culturels » locaux existants autour de pratiques « ancestrales », cruelles ou inhumaines (excision, esclavage, torture...).

Ainsi, derrière la problématique des valeurs liées à la biodiversité se dessine le traitement de l'altérité, que l'on pourrait qualifier de « radicale » en ce qui concerne la nature et les êtres non humains (la biodiversité naturelle), et de « relative », pour les êtres humains et leurs sociétés (la biodiversité culturelle). Dans ces deux confrontations, le positionnement de chacun peut aller du déni total à l'acceptation totale, deux solutions qui se révèlent généralement non tenables à long terme. D'un côté, la rudesse de notre réalité physique et mortelle, comme l'existence des autres humains, se rappellent régulièrement à nous. De l'autre, les choix quotidiens obligent à créer des priorités parmi les actions menées et les êtres privilégiés (soi-même, les autres, humains ou non humains). L'éducation à la biodiversité, en adoptant l'objectif de la sauvegarde des diversités naturelle et culturelle, a donc particulièrement en jeu un questionnement sur les formes et les degrés d'acceptation de « l'altérité », avec leurs causes et leurs raisons, objectives ou subjectives, naturelles ou sociales...

L'idéologie libérale, réconciliatrice de la Nature et de la Culture ?

Les discours scientifiques actuels concernant la biodiversité semblent avoir trouvé un moyen terme dans le débat entre « valeur intrinsèque » de la nature et valeurs sociales. Les naturalistes rassurent les humanistes en étendant la notion de diversité biologique à la diversité « culturelle » des sociétés humaines, nécessitant elles-aussi d'être protégées. Les relativistes accordent droit de cité aux espèces naturelles qui s'expriment « en tant que telles » dans les débats sociaux, devenus « forums hybrides », accueillant indifféremment humains et non humains. Cependant, s'il l'on observe plus soigneusement les positions, chacun garde par devers soi l'essentiel : les naturalistes affirment que des processus d'auto-régulation de la nature sont nécessaires aux grands équilibres vitaux de la planète (ce qui signe l'existence d'une contrainte externe aux désirs humains), tandis que les relativistes s'appuient sur la

« liberté de choix » dans les débats pour réguler l'ensemble des activités humaines (et donc également les processus naturels)...

Au-delà de cet équilibre des forces délicat entre sciences de la nature et sciences de la culture, il est intéressant d'observer les bases sur lesquelles s'est établi leur relatif consensus. Chacun reconnaît la valeur de la « diversité » en elle-même, qu'elle soit naturelle ou culturelle, et la valeur des « débats » et autres « apprentissages collectifs » susceptibles de régler toutes les questions sociales et environnementales. Ces croyances communes appartiennent à la même idéologie, libérale, qui promeut la différence individuelle sous toutes ses formes (la diversité), avec pour tout horizon social la discussion (le débat), suivie d'un contrat, momentané et toujours révisable, entre êtres « autonomes et responsables ». Ce faisant, les rapports de contraintes et de dépendance entre individus, ou entre individus et milieu naturel, se trouvent le plus souvent oubliés et peu étudiés. Plus encore, la nature même des sociétés et la complexité de leurs mécanismes de régulation semblent inconnues et réduites à leur plus simple expression.

Dans un schéma produit en 2005 dans l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire⁶, les « *services écologiques* » produits par la biodiversité soutiennent le « *bien-être humain* », basé sur « *la liberté et la possibilité de choisir, la capacité des individus à se réaliser* ». Le fait que ces valeurs soient schématisées en symétrie avec « *l'auto-entretien à long terme des écosystèmes* » illustre comment un choix idéologique se glisse dans une analyse qui se présente comme scientifique. La valeur phare du libéralisme, associée à celle de l'humanisme, emporte sans questionnement l'adhésion de tous. Cependant, le parallélisme affiché avec « *l'auto-entretien des écosystèmes* » semble affirmer que « *la liberté et la réalisation individuelle* » sont les modes « naturels » de l'auto-entretien des sociétés humaines. Le débat sur cette question, existant en sciences humaines et sociales, est ainsi escamoté, tandis que celui sur l'auto-régulation des écosystèmes, lui, reste ouvert aux recherches et aux discussions.

L'absence de consensus et de raisonnement sur l'organisation des sociétés explique la raison pour laquelle la quatrième question concernant la biodiversité trouve tant de difficultés dans son élaboration et sa problématisation. L'étude des enjeux de pouvoir et de contrôle sociaux, au cœur de cette question, relève essentiellement des sciences de la société et des sciences politiques.

⁶ Rapports de synthèses proposés par le site internet : www.millenniumassessment.org

Dissocier les problématiques pour mieux les relier

Duel fraternel autour de la biodiversité

La confusion régnant dans les discours sur la biodiversité provient d'une multitude de lieux de débats. En ce qui concerne les savoirs, les débats dans les sciences de la vie et de la terre pour définir et harmoniser les différents niveaux d'étude de la diversité biologique « naturelle » sont d'autant plus difficiles que de forts enjeux financiers (les crédits publics et privés accordés au sujet) déterminent l'évolution des laboratoires de recherche et donc l'orientation, la création et la diffusion des connaissances, universitaires puis scolaires. L'obligation d'inclure des dynamiques techniques et sociales dans l'étude des écosystèmes incite désormais à travailler avec des sciences humaines et sociales, ce qui contribue à complexifier les approches, dans une entente loin d'être facile entre sciences dites « dures » et « molles ». Le mépris des premières pour les deuxièmes est en passe d'être renversé par le « relativisme » de ces dernières, qui diluent la réalité naturelle dans un foisonnement de représentations culturelles et d'enjeux sociaux irréconciliables... Ces jeux de pouvoir dans le champ scientifique n'aident pas à la création de véritables études interdisciplinaires, d'autant que peu de chercheurs en sciences humaines et sociales s'intéressent aux problématiques environnementales. Les débats idéologiques régnant en leur sein affaiblissent également leurs coopérations internes, leur reconnaissance sociale et la légitimité de leurs apports.

Confusions et glissements conceptuels

Tous ces éléments conduisent à une situation particulière dans l'élaboration des savoirs sur la biodiversité. Alors que les connaissances sur les fonctionnements de la sphère « naturelle » sont en voie d'intégration, dans des programmes d'étude de plus en plus cohérents, aucun programme parallèle ne s'est véritablement mis en place concernant les fonctionnements de la sphère « sociale » ou « culturelle », pour articuler les différents niveaux d'organisation du vivant, dans l'espèce humaine, à l'échelle du globe terrestre. Ce manque d'articulation et d'unité dans les sciences humaines et sociales conduit des chercheurs de sciences de la vie à bricoler des modèles de « socio-écosystèmes », avec des brides de connaissances en

sociologie, anthropologie, sciences économiques ou neurosciences, à mi chemin entre sciences établies et croyances communes, sans repères théoriques clairement identifiés. Ces études nouvelles, partiellement scientifiques parce que partiellement interdisciplinaires, diffusent leurs connaissances en même temps que des croyances teintées d'idéologies, sans distanciation possible.

Pour lutter contre ce phénomène, seule une volonté délibérée de dissocier les phénomènes naturels des phénomènes sociaux pourrait permettre de construire un véritable savoir interdisciplinaire, incluant trois types de dynamiques entremêlées mais identifiables : les deux logiques propres aux deux sphères, naturelles et culturelles, et la logique de leurs interactions. Ainsi, dans un objectif éducatif comme dans un objectif de recherche, il me semble important de problématiser la diversité « naturelle » et la diversité « humaine et culturelle » avant de pouvoir véritablement parler de leurs interactions dans la diversité « biologique ». Affirmer l'indépendance de leurs niveaux spécifiques d'organisation, décrire leurs modes de fonctionnements, les relations internes entre les principaux éléments de leurs sous-systèmes respectifs est nécessaire avant d'espérer pouvoir comprendre leurs interdépendances. Il est agréable d'imaginer les niveaux d'interaction entre un être humain et les autres êtres vivants : commencer au plan génétique, puis au niveau organique, alimentaire, respiratoire, etc... avant que de passer au niveau des pensées, représentations, émotions, actions... puis à celui des organisations sociales... Un individu humain peut interagir avec des organismes vivants reliés ou non entre eux, dans des écosystèmes plus ou moins complexes, plus ou moins dirigés par des actions, des technologies ou des lois humaines. Mais cet individu n'est en réalité jamais isolé de son contexte social, lui-même complexe : autres personnes, entreprises, institutions, réseaux d'influence, Etats... qui, chacun, présentent des fonctionnements spécifiques. Il n'est pas possible de considérer que la « liberté individuelle » est la seule loi qui régit l'organisation des différents niveaux d'une société, ni même la « compétition » ou la « coopération » de ses membres... Bien d'autres processus sont à l'œuvre. Les lois, les règlements, les normes structurent les organisations sociales. Des phénomènes inter-groupes transforment les pensées. Le passage de notions explicatives ou fonctionnelles de la sphère naturelle à la sphère sociale, et vice versa, pose problème, d'un point de vue scientifique. A titre d'exemple, actuellement, dans les discours naturalistes, la « coopération » est très valorisée pour parler des relations entre espèces naturelles, comme s'il fallait contrebalancer l'idée que la « compétition » et la « loi de la jungle » semblent de plus en plus acceptables, dans les milieux dits civilisés...

Problématiser la diversité « humaine et culturelle »

Les sciences de la vie et de la terre problématisent la diversité « naturelle », à travers leurs débats scientifiques, techniques et éthiques. Problématiser la diversité « humaine et culturelle » devrait consister, parallèlement, à définir des niveaux d'organisation des phénomènes humains et sociaux, pour replacer chaque individu dans son contexte social. Un être humain fait face à la diversité humaine, au quotidien, dans ses relations interpersonnelles. Il aborde la diversité culturelle quand il rencontre des personnes d'autres cultures ou d'autres peuples. Dans ces rencontres particulières se joue son rapport à l'altérité humaine, proche ou lointaine. Cependant cette perception est toujours relative à sa position sociale, à ses intérêts momentanés : la comparaison des attitudes déclarées et des comportements effectifs montrent qu'ils ne sont pas toujours en correspondance (Channouf *et al.*, 1996). Comme tout organisme vivant, l'individu humain est dirigé par un double objectif de survie et de reproduction. Si le premier le concerne en propre, lui donnant parfois l'impression qu'il peut en être le seul décideur, le second nécessite la rencontre d'un partenaire et l'organisation de la survie de leurs enfants, ce qui l'intègre obligatoirement dans un monde social. Toute société est bâtie sur la gestion de sa reproduction : survie et reproduction des individus en son sein, survie et éducation des enfants, maintien et reproduction des groupes qui la composent pour gérer à long terme les rencontres reproductives et assurer de meilleures conditions de vie. Cette constante anthropologique est finalement assez souvent oubliée dans nombre d'études⁷ qui cherchent dans des accords sociaux secondaires les valeurs fondamentales structurant les sociétés. La multiplicité des groupes et des relations sociales occulte les institutions et leurs piliers fondateurs. Pourtant, les « générations futures » sont bien le moteur « intrinsèque » des fonctionnements sociaux, même de manière latente. Actuellement, le libéralisme aidant, les intérêts généraux de l'espèce semblent disparaître au profit des intérêts spécifiques de la survie (confortable) de quelques groupes humains, qui, eux, emploient toute leur intelligence à se déployer et à se maintenir, en tant qu'organisations sociales.

Dans cette analyse, la société n'est pas une réunion d'individus, les individus sont toujours inclus dans un groupe d'origine, lui-même déjà positionné par rapport à d'autres. Ils passent ensuite par différentes affiliations, à la recherche de leurs meilleures chances de vie et, éventuellement, de reproduction. Comprendre les logiques de fonctionnement individuel, puis

⁷ Voir à ce sujet la revue du MAUSS n° 24, 2d semestre 2004 : une théorie sociologique générale est-elle pensable ?

les logiques des relations inter-individuelles, les fonctionnements intra et inter-groupes, les dynamiques de reproduction et d'évolution organisationnelles, institutionnelles, culturelles, etc... relève d'une complexité équivalente à la compréhension des fonctionnements de la diversité « naturelle ». Il faut accepter de prendre du temps pour dissocier les différents niveaux sociaux, repérer les différentes régularités, le rôle du hasard et de la nécessité, etc... Ainsi, problématiser la diversité « humaine et culturelle », c'est s'interdire les approximations hâtives dans les raisonnements et reprendre, au sujet des êtres humains et des sociétés, nos trois premiers types de questionnements entremêlés : quels savoirs ?, quelles valeurs ?, quelles actions ?

Etudier les logiques spécifiques des interactions nature-culture

Les êtres humains et les sociétés entrent en relation avec la diversité naturelle de multiples manières, à leurs différents niveaux d'organisation et de fonctionnement. Les logiques techniques, à la fois biophysiques, énergétiques et socio-économiques, décrivent les interfaces créées. Dans les études situées au niveau individuel, on s'en tient assez souvent aux « représentations mentales », recueillies à l'aide du langage. En réalité, les interactions pensées ou rêvées, ou les émotions ressenties, restent dans la sphère humaine et culturelle. Seule une action concrète a un véritable impact sur la sphère bio-physico-chimique, rencontrant des opportunités et des contraintes spécifiques, déterminant des conséquences, positives et négatives, à la fois sur l'individu, son milieu social et son milieu naturel.

Le lien entre attitudes et comportement n'étant jamais certain, les études techniques devraient être incontournables dans l'interdisciplinarité entre sciences de la vie et de la terre et sciences humaines et sociales (Jollivet, 1992 ; Kergreis, 1999, 2007). Chaque activité humaine vis-à-vis de la biodiversité, à quelque niveau que ce soit, se trouve organisée par un objectif, privilégiant certaines valeurs, et par des moyens, mobilisant et mêlant des aspects énergétiques, biologiques, physico-chimiques (du côté naturel) mais aussi sociaux et économiques (du côté culturel). L'énergie, par exemple, peut être fournie aussi bien par les êtres humains (leur travail ou leur activité physique) que par des technologies, des animaux ou des ressources naturelles diverses. Les outils et machines doivent également être analysés : ils servent de médiation pour accéder au milieu naturel ou en tirer parti (pour les loisirs

comme pour n'importe quelle activité) et encadrent les rapports de l'être humain à la nature, parfois malgré sa volonté.

Les aspects économiques peuvent être vus de multiples manières mais semblent également incontournables pour avoir une vue d'ensemble de l'interface créée. Leur traduction de la richesse créée et des coûts de production engagés à l'aide de l'outil monétaire est certes imparfaite, en termes de bilan de matières et d'énergie, mais elle renseigne sur une bonne part des rapports sociaux engagés à travers les actions considérées. Suivre le chemin de l'argent dans les opérations montre comment les valeurs, les objets physiques et naturels, les individus et les groupes se trouvent hiérarchisés socialement, bien loin parfois des discours trompeurs. Comparer les crédits accordés aux recherches sur les gènes, les espèces, les écosystèmes et leurs fonctionnements donne une idée des « *utilités sociales* » actuellement reconnues à la biodiversité, tandis que ses autres intérêts, non monnayables, peinent à être pris en compte...

Les objectifs de l'éducation à la biodiversité

De la même manière qu'il me semble important de dissocier l'étude du fonctionnement des sociétés humaines de celui du fonctionnement des écosystèmes, avant de pouvoir les relier et de construire des modèles intégratifs véritablement performants, il me semble important de dissocier les différents objectifs éducatifs pour mieux les conduire parallèlement, tout en travaillant leurs interactions.

Objectif principal de l'éducation à la biodiversité

L'objectif principal de l'éducation est d'aider un individu dans son développement et dans son évolution personnelle. Cependant, cette activité générale peut se nourrir elle-même de différentes finalités et représentations mentales. Une bonne part de l'éducation actuelle centre l'individu sur lui-même, son autonomie et sa responsabilité, renforçant les croyances portées par l'idéologie libérale (Dubois, 1994 ; Kergreis, 2010). Prendre conscience de son corps et de ses sensations, de ses actions et de ses paroles, de ses pensées et raisonnements, de ses émotions et sentiments, de ses désirs et motivations, de ses valeurs et de ses décisions... est certes nécessaire. Cependant, la vie d'un être humain n'est jamais totalement indépendante

des contextes sociaux et naturels dans lesquels il se trouve plongé. Ainsi, pour aider l'enfant, l'adolescent ou l'adulte à mesurer ses degrés de liberté et de responsabilité, il faut le faire accéder à la compréhension de lui-même « dans le monde qui l'entoure », pour favoriser son insertion réfléchie dans les différents contextes de sa vie, quotidienne et future, et lui offrir réellement des marges d'action et d'innovation.

La notion de développement durable, même controversée, pose la question fondamentale de l'objectif principal de toute éducation : aidons-nous un individu à préparer sa courte vie ou choisissons-nous de l'aider à s'insérer dans des processus qui le dépasse lui-même (et nous dépasse) : la survie de l'espèce humaine ; la survie de la vie sur terre ? Nous retrouvons les trois versants de l'éducation relative à l'environnement : éducation à soi, aux autres et à la nature, avec trois objectifs inter-reliés : sauvegarde de soi-même, sauvegarde de l'humanité dans sa diversité culturelle, sauvegarde de la vie dans sa diversité naturelle. Dans ce cas, il s'agit non seulement de préparer la personne à « trouver » et « prendre » sa place, en tant qu'individu, mais également de lui apprendre à la « céder », à ses enfants et aux autres, humains et non humains, dans le grand mouvement de la vie. D'une certaine manière il s'agit d'un triple apprentissage permettant de chercher et choisir sa position juste, personnelle, au milieu des contraintes et dans les équilibres mouvants des rapports sociaux et des dynamiques naturelles.

Dissocier les objectifs pour mieux les atteindre

A mon sens, l'objectif principal de l'éducation à la biodiversité devrait être de promouvoir la sauvegarde de la vie sur terre, sous toutes ses formes, en insistant spécifiquement sur la connaissance de la « diversité naturelle ». Ce parti pris assumé s'appuie sur le constat maintes fois démontré en sciences humaines et sociales que les intérêts de la « nature » disparaissent en permanence au cours des interactions humaines (Billaud, 1996 ; Deverre, 1996). Cibler « l'altérité radicale » pour lui donner une existence et une légitimité sociale plus grandes ne vise pas à « endoctriner », mais plutôt à « créer un espace d'interrogation et de vigilance ». Les sensibilités de chacun et les intérêts sociaux viendront toujours relativiser les positionnements futurs, dans la multiplicité des débats concernant la diversité biologique.

La sauvegarde de la « diversité humaine et culturelle », c'est-à-dire celle de l'espèce humaine proprement dite, doit être promue également. Elle concerne l'altérité vécue dans la relation à ses propres enfants ou à autrui, si différent soit-il, mais pas seulement. L'acceptation de

l'existence « d'une finalité sociale supérieure » (les générations futures, la société dans son ensemble) est intimement liée à la reconnaissance de notre propre mortalité. Cet objectif concerne d'autres formes d'éducation, insuffisamment pratiquées actuellement, que l'on pourrait nommer « éducation à la société ». Il serait souhaitable que leur place s'étendent fortement dans les contextes scolaires, avec une organisation et une réflexion académiques renforcées : éducation à la sexualité et à la reproduction, à la famille, à l'éducation des enfants, aux rapports à autrui, aux rapports intra et inter-groupes, aux fonctionnements politiques, à la loi, au débat, à la citoyenneté, à la solidarité, à la paix, aux diverses cultures et religions, etc...

Le troisième objectif de l'éducation, la « sauvegarde de soi-même » pourrait lui aussi faire l'objet d'une réflexion et d'une formalisation plus grande, avec une véritable éducation à sa propre connaissance, son propre développement, ses choix, ses insertions sociales et naturelles, etc... évitant du même coup l'emprise des familles, des médias, des sectes ou des religions sur l'individu moderne esseulé.

L'acquisition systématique de ces trois bases, avec une adaptation et une progression dès le plus jeune âge, permettrait d'apprendre parallèlement à établir des liens entre ces différents types de valeurs et de connaissances (individuelles, naturelles, sociales), dans une spirale de réflexion de plus en plus élaborée.

Triple objectif opérationnel

Une fois retenu l'objectif principal de l'éducation à la biodiversité, une éducation à la nature « pour la vie sous toutes ses formes », il semble possible de s'intéresser à des sous-objectifs opérationnels, que nous retrouvons également dans l'éducation à soi-même ou à la société.

Eduquer à la complexité, à l'incertitude et à des savoirs socialement controversés

Les objectifs éducatifs centraux concernant les savoirs (apprendre à observer, à élaborer des démarches de questionnement et de recherche, à conceptualiser et à théoriser, à rechercher des causes explicatives, à anticiper des conséquences, à vérifier et réfuter des hypothèses, etc...) ne sont pas bouleversés par le développement de la complexité, de l'incertitude et des débats sociaux à leur sujet. Toute éducation scientifique apprend la permanence du questionnement

et donne des méthodes pour aborder les incertitudes. La relativité des connaissances, construites dans des contextes spécifiques, n'est pas une entrave à leur acquisition. L'acceptation d'une incertitude fondamentale non plus. Par contre, la relativité radicale, qui dénie l'existence de la réalité externe, pose problème, particulièrement face à des risques naturels, qui se rappellent à nous de temps à autre (inondations, tempêtes, etc...) ou à des risques sociaux, dont les mécanismes d'apparition sont peu connus (crises financières, émeutes, guerres, génocides...). Apprendre la complexité ne signifie pas renoncer à connaître des concepts et des théories explicatives : il s'agit plutôt d'articuler ces concepts et ces théories dans des dynamiques plus larges, parfois rétroactives, et de repérer les lieux de débat ou « d'indécidabilité », pour accroître la vigilance. L'apprentissage des savoirs controversés peut se faire par des repérages systématiques et par l'étude des différentes démarches de connaissances (enquêtes, classification, recherche de causes et de conséquences, intuitions, hypothèses, expérimentation, réfutation, problèmes avec ou sans solutions, etc...). Articuler recherche de la rationalité et autres modes de connaissance (pratique, sensorielle, émotive, imaginative, artistique, etc...) permet d'élargir les possibilités d'évolution de chacun. Repérer les croyances suffisantes dans la vie quotidienne et les moments où une approche plus scientifique devient nécessaire, montrer les enjeux de la recherche de la « vérité » tout en démêlant les multiples finalités de la vie humaine et les enjeux sociaux inscrits dans les diverses prises de position, prépare à la rencontre et à l'analyse des contraintes, naturelles et sociales. La tolérance à l'incertitude dans les savoirs complexes ne doit pas servir de justification au manque de précision dans de nombreux domaines, au contraire. C'est le rôle des sciences de l'éducation de travailler avec les divers scientifiques pour élaborer des savoirs basiques, adaptés à chaque âge de la vie, et de les revoir périodiquement, en fonction de la progression des connaissances.

Eduquer à des techniques et à des comportements, en contextes naturels et sociaux

Une prise en compte plus grande des actions concrètes et des techniques est nécessaire dans une éducation qui retient comme objectif la sauvegarde de la biodiversité naturelle. En effet, les savoirs abstraits ne suffisent pas à donner les moyens de l'action. Une contextualisation des problèmes et des solutions, en termes biologiques, physico-chimiques, énergétiques et socio-économiques, ainsi qu'une analyse des responsabilités des différents acteurs sociaux impliqués, devrait permettre de mieux appréhender la complexité et ses controverses, de

mieux situer le rôle de l'individu et ses comportements possibles. Dans cette confrontation au réel, les connaissances scientifiques comme les discours sociaux sont relativisés d'emblée face aux applications possibles, aux contraintes techniques, naturelles et sociales, et aux conséquences concrètes, positives et / ou négatives, sur les individus humains et les autres êtres vivants. Pour engager à la sauvegarde de la biodiversité, donner des exemples de gestes contextualisés, pour les situations quotidiennes et professionnelles vécues, semble au moins aussi important que de sensibiliser « en général » à la beauté du monde ou des espèces inconnues. L'intelligence pratique doit être mobilisée au même titre que les autres formes d'intelligence : elle le sera par les actions concrètes plutôt que par les discours.

Eduquer à des valeurs et à l'éthique de la décision, individuelle et collective

L'analyse des contextes techniques, économiques et sociaux présidant à l'évolution des écosystèmes est en cours. Les difficultés spécifiques à ces travaux interdisciplinaires doivent rendre vigilant. Si ces études incluent réellement des connaissances de sciences humaines et sociales, elles devraient déboucher sur des hiérarchies de responsabilité individuelle, en fonction des situations d'obéissance, d'influence ou de liberté dans lesquelles se trouve chacun. Le discours général actuel sur la « sensibilisation » et la « responsabilisation » individuelle sous-entend des possibilités de « décision autonome » bien supérieures à la réalité contextuelle vécue par la plupart des personnes. Ce décalage constant conduit à l'inefficacité et au découragement.

Les différentes valeurs attribuées à la biodiversité sont sensées justifier l'objectif de sa sauvegarde : valeur intrinsèque du « respect de la vie » et des mécanismes de régulation des écosystèmes, valeurs sociales diverses concourant à des utilités concrètes, au « bonheur de chacun » ou à la « diversité culturelle »... L'éducation à la diversité des valeurs ne suffit pas, à mon sens, pour aider un individu à s'insérer dans les mondes sociaux et naturels qui l'entourent. Au-delà de la clarification des valeurs et des enjeux sociaux, il s'agit de montrer comment toute connaissance peut être associée à plusieurs types d'évaluations concomitantes, positives ou négatives, établies sur les gradients de différentes échelles d'appréciations parallèles.

Eduquer à la décision, au choix individuel, est le corolaire incontournable de l'éducation aux valeurs. Au cours de toute décision, si minime soit-elle, une hiérarchie de critères et de valeurs s'effectue, tranchant presque malgré nous dans des positions maintenues égales dans

nos esprits (liberté-égalité, moi-les autres, social-nature, etc.). La valeur recherchée contraint à en abandonner d'autres, mais elle coûte aussi, en termes énergétiques, naturels, humains, sociaux, économiques, etc... Ce délicat arbitrage quotidien est en réalité assez souvent solutionné par la mise en place de routines, par l'utilisation de machines, par l'imprégnation des normes et des règles sociales, par l'imitation ou par l'obéissance.... Décrypter nos mécanismes de choix, c'est mieux les comprendre pour mieux en assumer une part possible, élargissant ou restreignant nos sentiments de responsabilité selon les contextes.

Les choix collectifs doivent également être abordés dans ce cadre, car ni les décisions individuelles ni les valeurs en elles-mêmes ne leur sont indépendantes. Il est rare qu'un individu décide totalement seul de ses actions. Même s'il le fait, il devra bien souvent les assumer devant les autres, et renégocier les valeurs qui les dirigent en cours de route. Comprendre comment s'effectuent les concertations et les discussions entre acteurs sociaux prépare non seulement à la vie en société, mais aussi à sa propre vie. Concernant la sauvegarde de la biodiversité, des mécanismes subtils et parfois contre-intuitifs peuvent apparaître au cours des décisions collectives (Kergreis, 2004). Alors même que « l'amour de la nature » est une valeur partagée par tous, son caractère de « *désirabilité sociale* » ne lui assure pas droit de cité. Le débat social en cours, réactivant des conflits inter-groupes latents, mobilise toujours d'autres « *utilités sociales* », plus déterminantes pour certains individus ou groupes en présence (Beauvois, 1995). Cela conduit bien souvent à abandonner la protection de la nature, soit que le consensus se fasse sur un autre impératif environnemental, ressenti comme plus utile à l'espèce humaine (l'eau, par exemple), soit que les mesures concrètes ne soient jamais mises en œuvre sur le terrain, soit qu'un des groupes sociaux reparte fâché (et saccage un milieu jusque là préservé pour prouver sa suprématie sur l'espace)... Ainsi, le rôle des débats dans la sauvegarde de la biodiversité doit être relativisé face aux autres modes de régulation sociale gérant tant bien que mal les luttes de pouvoir engagées (Kergreis *et al.*, 2009).

L'éducation à la biodiversité se heurte à de nombreuses difficultés. La prise en compte de la diversité « culturelle » à côté de la diversité « naturelle », permet de saisir l'ensemble des processus en jeu, mais constitue un défi complexe pour la recherche comme pour l'éducation. Face à la puissance des intérêts politiques et économiques mobilisés et à la confusion générale des discours, seul un surcroît de rationalité et de connaissances permettra d'aborder les valeurs et les représentations promouvant le maintien de toutes les formes de

vie sur terre. Pour les êtres humains, la diversité des autres espèces vivantes représente une « altérité radicale », un « tiers » dans le quotidien de leur vie collective et de leurs discussions. L'éducation à la biodiversité « naturelle », en travaillant cette question fondamentale, doit se relier et se différencier avec d'autres formes d'éducation, celles relatives à la société et à la personne individuelle, malheureusement encore trop peu développées et formalisées actuellement.

Bibliographie

Aubertin, C., *et al.* (1998). La construction sociale de la question de la biodiversité. *Natures Sciences Sociétés*, 6 (1), pp.7-19

Beauvois, J-L. (1995). La connaissance des utilités sociales. *Psychologie française*, 40 (4), pp.375-387.

Billaud, J-P. (1996). Négociations autour d'une nature muette. *Etudes rurales n°141-142 : « Cultiver la nature »*. pp. 63-83.

Blandin, P. (2009). *De la protection de la nature au pilotage de la biodiversité*. Versailles : Ed. Quae.

Boltanski, L. & Chiapello, E. (1999). *Le nouvel esprit du capitalisme*. Paris : Gallimard, NRF

Channouf, A., *et al.* (1996). Prédire des comportements à partir des attitudes : nouvelles perspectives. Dans J.-C. Deschamps & J.-L. Beauvois (Dir.), *Des attitudes aux attributions*. pp 55-65. Grenoble : PUG.

Deconchy, J-P. (2000). *Les animaux surnaturés : la construction mentale de la singularité humaine*. Grenoble : PUG.

Deverre, C. (1996). La nature mise au propre dans la steppe de Crau et la forêt du Var. *Etudes rurales n°141-142 : « Cultiver la nature »*. pp. 45-61.

Dewitte, J. (2001). Le déni du déjà-là. Sur la posture constructiviste comme manifestation de l'air du temps. Dans A. Caillé, P. Chanial et F. Vandenberghe (Dir), *Revue du MAUSS n° 17: Chassez le naturel... Ecologisme, naturalisme et constructivisme*. pp.393-409. Paris: La Découverte.

Dubois, N. (1994). *La norme d'intériorité et le libéralisme*. Grenoble : PUG.

Dubois, N. & Beauvois, J-L. (2002). Evaluation et connaissance évaluative : une théorie dualiste de la connaissance. *Nouvelle revue de psychologie sociale*, 1(1), pp.103-111.

Jollivet, M. (Dir) (1992). *Sciences de la nature, sciences de la société, les passeurs de frontières*. Paris : CNRS Editions.

Kergreis, S. (1999). *Pratiques des agriculteurs sur leurs bordures de champ: une première approche des déterminants sociaux*. DEA de Sociologie. Université de Rennes 2.

Kergreis, S. (2004). *Régulations sociales et cognitives dans les concertations agri-environnementales*. Thèse de doctorat de Psychologie. Université de Rennes 2.

Kergreis, S. (2007). Pratiques des agriculteurs sur leurs bords de champ, une approche anthropologique et régulationniste. Dans C. Gendron & J-G. Vaillancourt (Dir), *Environnement et sciences sociales : les défis de l'interdisciplinarité*. pp.377-399. Québec, Canada : Presses de l'Université Laval.

Kergreis, S. (2010). Le développement durable : développement personnel ou organisation sociale ? Dans M-C. Zelem, O. Blanchard & D. Lecomte (Dir), *L'éducation au développement durable, de l'école au campus*. pp.327-347. Paris : l'Harmattan.

Kergreis, S., Somat, A. & Testé, B. (2009). La concertation conduit-elle à changer les points de vue ? Une étude psychosociale sur les bords de champs en Bretagne. Dans L. Mermet & M. Berlan-Darqué (Dir). *Environnement : Décider autrement. Nouvelles pratiques et nouveaux enjeux de la concertation*. pp. 283-303. Paris : L'Harmattan.

Larrère, C. (1997). *Les philosophies de l'environnement*. Paris : PUF

Lefeuve, J.-C. (1989). L'écologie ne peut plus être une réflexion sur la nature. Dans M. Jollivet & N. Mathieu (Dir), *Du rural à l'environnement* pp. 23-30. Paris: ARF Editions / L'Harmattan.

Appuis et obstacles dans l'usage didactique des modélisations d'accompagnement pour une éducation au développement durable

Jean Simonneaux & Laurence Simonneaux (Toulouse EducAgro, ENFA, Université de Toulouse) **Michel Vidal** (Toulouse EducAgro, SupAgro Montpellier)

Résumé :

Les modélisations d'accompagnement, en tentant de prendre en compte la dynamique d'éco-socio-systèmes, se veulent être un outil d'aide à la décision dans le cadre de problématiques complexes telles que la gestion de la biodiversité. Conçues par et avec les acteurs du territoire, elles associent un système multi-agent, un jeu de rôle et un système d'information géographique qui visualise l'évolution du territoire en fonction des choix pris par les acteurs durant le jeu. Nous avons mis en évidence différents appuis et obstacles à la transposition didactique dont elles font l'objet dans l'enseignement agricole. Si les modélisations peuvent permettre de répondre à des objectifs de sensibilisation relatifs au fonctionnement d'éco-socio-systèmes complexes, une transposition interne se justifie pour leur permettre d'être conçues comme miroir d'une réalité, pouvant permettre l'implication et l'évolution de l'élève dans le jeu.

Abstract :

Companion modelling¹ associates simulation using a Multi agent system, a Geographical Information System and role playing in order to create a model and to simulate dynamics of eco-socio-systems. Their main aims are to help taking decision about complex problems related to management of resources, natural patrimonies and biodiversity. We have enlightened different supports and obstacles for their didactic transposition in vocational teaching in agriculture. The companion modellings can allow to sensitize to eco-socio-system dynamics ; their internal transposition is necessary to make them considered by the learner as a mirror of the reality and to allow him to be involved and to change during the game.

Alpe Y., Girault Y. (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.

Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

Introduction

Conçues par le collectif de recherche ComMod⁸, les modélisations d'accompagnement sont des modèles originaux qui prennent racines dans la théorie des systèmes multi-agents, théorie qui vise à appréhender des comportements ou des processus autonomes en concurrence. Adaptées à la représentation de systèmes complexes, l'outil de simulation que représente le système multi-agent⁹ a conduit l'équipe ComMod à l'associer aux Systèmes d'Information Géographique et aux principes des jeux rôles, pour modéliser et simuler la dynamique d'éco-socio-systèmes. Le modèle informatique tient compte des interactions entre des acteurs et différents éléments d'un territoire, de processus sociologiques, économiques, écologiques et d'aléas susceptibles d'interférer dans le système ; il permet de cartographier l'évolution du territoire (ou tout au moins de certains de ses éléments) en fonction des choix pris par les acteurs. De tels modèles impliquent les acteurs du système en jeu et se veulent ainsi mettre en lumière et en débat les points de vue, en interroger leurs conséquences sur le monde réel et explorer de manière collective des scénarios d'évolution (Le Page *et al.*, 2010).

De nombreuses modélisations d'accompagnement d'éco-socio-systèmes ont été réalisées dans des contextes territoriaux et des enjeux environnementaux divers dont la conservation de la biodiversité.

Etienne (2009) considère que les modélisations d'accompagnement s'inscrivent dans une démarche de développement durable. L'inspection de l'enseignement agricole interroge le bien-fondé d'introduire l'utilisation des systèmes multi-agents dans les curriculums, en vu notamment de répondre à des finalités d'éducation au développement durable. De tels modèles peuvent par exemple potentiellement répondre à l'enseignement de la gestion patrimoniale, concept qui est décliné dans bon nombre de référentiels de formation agricole. Élaboré par Ollagnon (1984), ce concept, défini comme la gestion communautaire et participative de patrimoines naturels et culturels, s'est imposé depuis 1984 dans l'enseignement agricole. La finalité de son enseignement est de développer un comportement citoyen, voire éco-citoyen, chez l'apprenant et de lui donner les capacités d'identifier et analyser les logiques d'acteurs impliqués sur un territoire, de développer une argumentation dans une problématique donnée et de négocier.

⁸ Companion Modelling, collectif de chercheurs du CIRAD, de l'INRA, du Cemagref, de l'IRD, du CNRS. Voir <http://www.commod.org/>

⁹ Un agent est la représentation informatique d'un acteur du monde réel.

Questions de recherche

La valorisation des modélisations d'accompagnement au sein de l'enseignement agricole nous conduit à questionner leur pertinence en réponse à une éducation au développement durable. Nous avons plus particulièrement analysé l'intérêt didactique de modélisations relevant de la gestion de la biodiversité en interrogeant leurs configurations didactiques d'une part, et leurs mises en œuvre en classe d'autre part.

La recherche présentée ici questionne plus particulièrement les appuis et obstacles à la mise en œuvre des modélisations d'accompagnement dans l'enseignement technique agricole.

Les modélisations d'accompagnement sont initialement conçues et mises en œuvre avec et pour les acteurs de territoire impliqués dans les problématiques dont elles font l'objet. Si leurs implantations dans les territoires visent à aider la prise de décision et permettre des apprentissages spécifiques (Daré et al., 2010), les objectifs didactiques spécifiques à l'enseignement agricole supposent une adaptation quant à leur mise en œuvre. A quels objectifs d'enseignement peuvent-elles répondre ? Quelles adaptations supposent-elles ?

Cadre conceptuel

Les modélisations d'accompagnement traduisent au travers de problématiques concrètes l'incertitude, les risques, les divergences de regard au sein des groupes sociaux qui entourent la gestion de l'environnement, et celle de la biodiversité. Si elles s'intéressent moins aux conflits entre scientifiques, elles font néanmoins de la biodiversité une question scientifique socialement vive (QSSV). Les prises de décision à propos son égard impliquent deux catégories de questions : des questions d'ordre économique, éthique, politique et des questions dans le champs des sciences « dures ». Ces questions ré-exprimées au travers des modélisations d'accompagnement peuvent faire potentiellement l'objet de débats entre les différents acteurs impliqués. Elles peuvent permettre aux élèves de développer une opinion informée sur ces questions, d'être capables de faire des choix, et d'être capables d'en débattre. L'usage des modélisations d'accompagnement en classe pourrait bien être de préparer les élèves à devoir se positionner dans leurs activités citoyennes ou professionnelles vis-à-vis d'enjeux qui ne supposent pas seulement une réponse scientifique, mais aussi qui mobilisent des valeurs et idéologies, et pourraient conduire à des raisonnements socio-scientifiques, tels que Sadler *et al.* (2006) les envisagent, revus par Simonneaux & Simonneaux (2009). Ces modélisations pourraient être un outil pour favoriser une logique de coopération,

d'interactions, de discussions et de négociation, et répondre à un processus de gestion de la biodiversité où seraient gérées les interactions entre les hommes en vue de coordonner leurs actions sur la biodiversité. Elles pourraient ainsi permettre le développement de la pensée critique et le développement d'une citoyenneté scientifique (Simonneaux, 2010).

Diverses analyses peuvent être conduites pour appréhender l'enseignement d'une QSSV en classe, nous proposons ici de nous centrer sur deux approches complémentaires : la transposition didactique et l'argumentation dans la langue au travers du « ton ».

La transposition didactique

Introduite par Verret (1975), puis proposée par Chevallard (1985) initialement dans le cadre des savoirs mathématiques, la transposition didactique est devenue une référence dans de nombreuses disciplines relevant des sciences naturelles ou humaines. Elle conduit à questionner les transformations que subissent les savoirs, depuis leur émergence comme savoir dit savant jusqu'au savoir enseigné. Chevallard distingue une transposition externe qui concerne la transformation des savoirs en programmes scolaires, et une transposition interne qui concerne la transformation des programmes en contenus effectifs de l'enseignement.

Si Chevallard se limite au parcours de savoirs, des savoirs savants aux savoirs enseignés, la transposition didactique a fait l'objet par la suite d'élargissements théoriques. Avant même Chevallard, & Verret, (1975) considérait déjà la transposition de tous savoirs transmissibles, sans se limiter aux savoirs savants. Perrenoud (1998) suggère une troisième étape de la transposition interne, relevant du savoir enseigné au savoir appris. Joshua (1996), en proposant d'étendre la transposition aux savoirs experts, ou bien avant Martinand (1986) en considérant les pratiques sociales de référence amènent à considérer deux sources de transposition didactique : les savoirs et les pratiques sociales. Perrenoud (1998) conçoit une notion élargie de la transposition didactique qu'il étend aux savoirs, compétences, pratiques, mais aussi normes, valeurs et attitudes. C'est dans cette acception large de la transposition didactique que nous interrogerons la valorisation en classe des modélisations d'accompagnement. Celle-ci relève de plusieurs niveaux de transposition. Elle concerne d'une part des savoirs savants mais aussi vernaculaires attachés au territoire d'application. Elle conduit aussi à transposer des pratiques d'ordre social (telles que des processus de négociation, de concertation) et scientifique (au travers de l'utilisation des modélisations d'accompagnement).

La théorie du ton

Les argumentations véhiculées par les énoncés ne sont pas présentées « en vrac » : elles sont mises en discours avec plus ou moins de force, participant différemment à la construction de l'image du locuteur, de l'interlocuteur. Ce sont fondamentalement ces aspects du sens dont la notion de « ton » (Lescano, 2009) veut rendre compte. Cette approche, qui reprend des éléments de la Théorie de la polyphonie (Ducrot, 1984), analyse le volet énonciatif du sens en associant à chaque contenu argumentatif, une « Personne ». La fonction des Personnes est de participer à la construction du « ton » des énoncés, c'est-à-dire à la constitution de l'ensemble des propriétés rhétoriques qui font partie du sens de l'énoncé, notamment la « force » de l'énoncé. Parmi les Personnes dont les conséquences rhétoriques sont les plus connues on retrouve : le Monde, le Témoin, l'Engagé, et l'Absent.

La voix de la Personne qu'on appelle le « Monde » est présentée comme ne gardant de rapport à aucune saisie subjective, ce qui produit un effet de « chosification » ou d'« objectivisation »; le contenu ne nécessite pas de défense. De ce fait, l'énoncé est « fort » du point de vue rhétorique. (exemple : « L'eau bout à 100° »). En revanche, un énoncé comme « Il y a un problème » présente le contenu comme étant issu d'une « saisie » subjective, qui peut dans un contexte conversationnel ordinaire produire une image de locuteur-support, en même temps qu'il crée une image d'interlocuteur qui ne sait pas qu'il y a un problème. Cela définit le ton des énoncés dont le contenu principal est porté par la voix du « Témoin ».

Le ton Engagé se caractérise principalement par une participation du contenu sémantique dans la construction de l'image du locuteur (exemple : « je trouve que p »). Quant à l'Absent, qui est le ton des énoncés comportant par exemple l'expression « il paraît que », construit un locuteur qui s'interdit de défendre le contenu sémantique de l'énoncé.

Les différents tons peuvent se repérer dans le travail d'analyse de discours. La notion de « ton » nous permet de questionner les positions interpersonnelles prises dans les groupes de discussion en classe, et les positions prises de leadership. Un étudiant charismatique peut-il faire évoluer la négociation à son profit, ou peut-il favoriser l'implication des autres étudiants dans la concertation ? Il n'est pas possible de généraliser la réponse à ces questions. Nous pouvons simplement illustrer comment peuvent évoluer les rapports de force au cours d'une négociation dans un groupe en identifiant les « tons » utilisés lors des échanges.

Méthode

Sept expérimentations ont été réalisées avec des équipes enseignantes et leurs classes. Des membres de ces équipes pédagogiques ont participé à une semaine de formation auprès de chercheurs du groupe ComMod, l'objectif étant de leur faire découvrir et utiliser différentes modélisations d'accompagnement relatives à la gestion de la biodiversité. Pour cette recherche, nous avons plus particulièrement analysé la mise en œuvre de la modélisation d'accompagnement de « Butorstar » et de « Méjeanjeu » en classe de brevet de technicien supérieur gestion et protection de la nature.

« ButorStar » est destiné à améliorer la gestion des roselières pour la conservation du Butor étoilé, héron vulnérable à l'échelle européenne. Ses objectifs sont de favoriser au travers du jeu de rôle la prise de conscience (1) des interdépendances biologiques et hydrologiques et de leurs dynamiques à différentes échelles spatiotemporelles, (2) des aspects technico-économiques et socioculturels des différents usages des roselières, (3) de l'intérêt et des limites de la concertation et de la négociation pour la gestion des espaces naturels. Un modèle multi-agents permet de simuler les effets à court et long terme de la gestion d'une roselière résultant des décisions prises par des éleveurs, récoltants de roseau, pêcheurs, chasseurs et naturalistes. Une carte informatique représente les unités écologiques du territoire, la répartition du Butor et leurs évolutions en fonction des actions mises en œuvre.

MéjanJeu questionne la dynamique des pins et des espèces végétales et animales sensibles à l'enrésinement mais y ajoute une interaction forte entre activité agricole (défrichement et épierrage des champs) et cycles biologiques (de l'Apollon et de la Chouette Chevêche). Les étudiants doivent se mettre à la place aussi bien d'agents humains (agriculteurs, éleveurs, forestiers, naturalistes) que d'agents animaux (chouette). Le jeu sert à prendre conscience des dynamiques écologiques en jeu et des interactions avec les activités agricoles et forestières ; il permet aux étudiants d'imaginer des modes de concertation ou des scénarios alternatifs de gestion du territoire permettant une meilleure conservation de la biodiversité ; ils testent ces scénarios au moyen d'une simulation informatique.

Nous avons collecté, enregistré et retranscrit les échanges entre enseignants et chercheurs durant la phase de formation des enseignants, les propos d'élèves durant le jeu, les échanges entre enseignants, et les échanges entre élèves et enseignants à l'issue de la mise en œuvre didactique de la modélisation.

L'ensemble des données a conduit à mettre en évidence : (1) les appuis et obstacles à l'utilisation des modélisations d'accompagnement mentionnés par les enseignants à l'issue de

leur formation auprès des chercheurs, (2) les objectifs et la mise en oeuvre didactique que les enseignants ont proposé à leurs élèves, (3) les appuis et obstacles mentionnés par les enseignants et les élèves à l'issue des diverses mises en oeuvre didactiques (4) les appuis et obstacles déduits des propos d'élèves durant le jeu au regard des « Tons » utilisés.

Résultats : appuis et obstacles à la transposition didactique des modélisations d'accompagnement

1. Appuis et obstacles observés par les enseignants à l'issue de la formation avec les chercheurs

Les modélisations d'accompagnement ont originellement trois types d'usage : (1) partager des points de vue sur un même support, (2) être un miroir social donnant une image du collectif aux acteurs, faire prendre conscience des interactions des acteurs entre eux, (3) explorer le monde (Barreteau *et al.*, 2010). A l'issue de la formation les enseignants considèrent les modélisations d'accompagnement comme un appui possible pour répondre à différents objectifs de formation : comprendre la notion d'éco-socio-système, comprendre la notion de logiques d'acteurs, comprendre la dynamique d'un système d'acteurs. Ils considèrent que de tels modèles ne doivent cependant pas suppléer aux études de terrain. Si ils sont amenés à les utiliser dans leurs enseignements, ils appréhendent le fait de ne pas connaître le logiciel et les fondements du modèle.

2. Mise en oeuvre didactique des modélisations d'accompagnement en classe

Pour la mise en oeuvre de ces jeux en classe, les enseignants mentionnent deux objectifs majeurs : (1) La compréhension de l'évolution d'un éco-socio-système (2) La sensibilisation à l'importance de la concertation et de la négociation entre acteurs.

Dans les deux cas de figure « Butorstar » et « MejanJeu », les enseignants ont pu conduire 4 tours de jeu au mieux lors de leur séance, correspondant à quatre années, alors que lorsque le jeu est conduit par les chercheurs, six tours de jeu sont réalisés. Cette différence doit être considérée comme significative, ces deux tours de jeu permettent souvent d'améliorer significativement la compréhension du système.

Durant les debriefing faisant suite au jeu, les équipes enseignantes analysent spécifiquement les conséquences sur le territoire des solutions adoptées par les élèves durant le jeu. La pratique du débriefing montre, là encore, une différence entre les pratiques des chercheurs et celles des enseignants. Le débriefing a pu parfois être conduit dans les quinze dernières minutes de la séance, à chaud pour que les étudiants s'expriment sur leur ressenti et pour introduire une analyse réflexive du fonctionnement de l'éco-socio-système. Les chercheurs manipulent aisément le logiciel informatique et prennent le temps avant le débriefing, pour retrouver, présenter et discuter des décisions prises au cours du jeu et identifier les raisonnements ou hypothèses qui les sous-tendaient.

Dans leur transposition interne les enseignants doivent prendre en compte que le jeu – et le débriefing – nécessite un temps minimum de réalisation incompressible, qu'ils peuvent découper différemment en fonction de leurs objectifs.

3. Appuis et obstacles observés au travers des propos d'élèves et d'enseignants à l'issue des mises en oeuvre didactiques

- ***Conflit entre les attentes des élèves et la démarche de l'enseignant sur les objectifs du dispositif***

Certains élèves considèrent que la simulation permet différents apprentissages :

« *cela nous a permis de nous rendre compte de la complexité des interactions entre acteurs* »

« *on a pu voir que la gestion parfaite d'un site protégeant tout type d'espèce est impossible* »,

« *ça a permis de se mettre dans la peau d'un personnage* ».

L'échange enseignant-élève montre cependant des divergences de regard entre enseignants et élèves quant aux modalités de mises en oeuvre des jeux.

Élève F3: Et ça (ces données sur l'évolution des ressources en fonction des actions) faudrait le donner aux joueurs avant.

Élève F4: Ouais

Professeur F2: Et non

Professeur F1: Oui, sauf que... Alors ça Laura, je me reconnais un peu en toi quand tu dis ça. Quand j'ai joué à la même chose que toi, ce n'était pas la même chose mais... moi aussi j'ai dit ça. Mais normalement, un roselier il le sait que ça fait ça.

Élève H4: Oui, mais nous on n'est pas roselier.

▪ ***Les enseignants peuvent se désolidariser du discours des chercheurs de ComMod.***

Professeur F3 : Alors ça c'est un peu la philosophie de ceux qui ont fabriqué ces jeux. Ils estiment que beaucoup de choses doivent se découvrir en tâtonnant. Mais alors peut-être qu'en tâtonnant il faut avoir plus de temps pour tâtonner dans la durée de façon à pouvoir rectifier nos tirs. Là sur trois tours, peut-être que le tâtonnement n'arrive pas à...

On retrouve ici une question revenue à plusieurs occasions dans la mise en œuvre du jeu. Classiquement, dans une situation scolaire, la tâche demandée à l'élève est clairement décrite et attribuée par l'enseignant, la dévolution du problème est assurée par l'enseignant (ou parfois l'institution). Dans le cadre des jeux autour des modélisations d'accompagnement, la position est de rendre les joueurs actifs en définissant eux-mêmes leurs propres fonctionnements et finalités, ils participent donc à la dévolution du problème comme dans une pédagogie de projet. Or la forme ludique déclarée de l'activité n'annonce pas cette participation à la dévolution de la question.

▪ ***Sur la perception de la réalité modélisée***

Les bilans d'élèves remettent en cause la pertinence et l'intérêt de la modélisation comme image de la réalité : « *il (le modèle) ne reflète en rien la réalité* ». « *ça ne remplacera jamais le travail et l'étude sur le terrain* ». Dans l'extrait qui suit, il y a désaccord entre enseignants et élèves sur la « réalité » modélisée :

Professeur F1: Est-ce que vous n'avez pas le sentiment que ça peut être quelque chose qui se trouve aussi dans la réalité ça ?

Élève F1: Oui mais je pense que les gens sont plus sur le terrain et le voient direct

Élève H1: Ils le savent

Élève F1: Ils savent que l'éleveur met sa clôture donc ils savent très bien qu'il va y avoir des vaches après.

Élève F1: Oui mais je ne sais pas... Dans une vraie logique ça ne se serait pas passé comme ça.

▪ ***Sur la simplification de l'éco-socio-système***

Dans les propos qui suivent, enseignants et élèves échangent sur les simplifications réalisées pour élaborer le modèle et ses conséquences en termes d'apprentissage.

Élève H: Ouais parce que moi j'avais qu'une espèce. Gérer le milieu en fonction d'une seule espèce quand même c'est un peu...

Professeur F2: Oui

Professeur F1: Restrictif.

Élève H: Oui, c'est restrictif quand même.

Élève H6: Pour comprendre l'intérêt de chacun mais après ça c'est... peut-être que dans la vraie vie c'est pas... En vrai faudrait rentrer plein de caractéristiques.

La schématisation de l'éco-socio système apparaît faire obstacle à l'appropriation du jeu et à la reconnaissance d'une situation authentique.

▪ ***sur la perception de l'impact d'actions et sur leurs temporalités différentes***

Dans les propos ci-dessous, l'enseignant analyse les pas de temps différents en jeu dans les actions qui influent les roselières.

Professeur F2: restaurer une roselière c'est long et il faut un minimum de trois ans avec une gestion d'eau favorable. Et si la gestion d'eau n'est pas tout à fait favorable, ça peut être plus long. Alors que la dégradation, vous l'avez vue, elle est beaucoup plus rapide. En un an, si l'activité qui a été mise en place n'est pas compatible avec la roselière, en un an on détruit la roselière. Pour la restaurer il faut un minimum de trois ans.

Pour l'enseignant, la modélisation d'accompagnement est un appui à la compréhension de l'évolution de l'éco-socio-système.

▪ ***Comprendre la complexité de l'évolution des « ressources » à partir de choix d'actions non informés***

La démarche de tâtonnement est considérée comme une stimulation à la demande de savoirs à la suite du jeu, un appui à la compréhension de l'évolution de l'éco-socio système. Mais les élèves le conçoivent différemment comme le montre l'extrait suivant.

Professeur F1: Alors, là, sur ce tableau que je suis en train de vous mettre là, c'est justement par rapport aux questions que l'on peut se poser sur comment évoluent les

occupations de sols en fonction de ce qu'on y fait. Alors là, il n'y a pas tellement l'aspect gestion de l'eau elle-même. On y reviendra après. Parce qu'il y a la gestion de l'eau qui compte aussi, hein. Donc, là vous allez retrouver des choses que vous avez déjà devinées. Tout à l'heure vous avez dit la prairie, si vous suivez prairies, si on ne fait rien et bien ça devient des buissons, par contre si on fait pâturer, (...) si on ne fait rien mais qu'on met de l'eau pendant l'été, et bien ça commence à se mettre en roseaux. Prairie-buisson, si on gyrobroie ça redevient de la prairie. Vous comprenez le tableau hein ?

Élève H2: Ben ouais, si on l'avait eu au début on aurait mieux compris.

Élève F1: Ben oui, c'est vrai, ça faut le fournir aussi... Comme ça on calcule bien nos gestes...

Les étudiants ne partagent pas le point de vue des enseignants, ils auraient souhaité avoir l'ensemble des informations en amont du jeu pour saisir la complexité de l'éco-socio-système.

▪ *Sur l'impossibilité d'ajustement au cours de l'exercice annuel*

L'échange qui suit relève de l'impossibilité d'ajuster les actions des acteurs au contexte.

Élève H3: Euh non mais sur la feuille il y avait marqué quand il fallait récolter mais justement ce que j'ai trouvé c'est que c'était trop... Il n'y avait pas assez de variables en fait... On ne pouvait pas trop jouer sur... On était obligé de récolter en hiver, on était obligé de récolter...

...

Professeur F1: Mais ça c'est les contraintes du métier de...

Élève H3: Mais non, parce que quand on est sur le terrain, on peut ajuster en fonction de... si on ne peut pas y aller là...

La modélisation, et ses simplifications, font obstacle à la reconnaissance d'une situation authentique.

▪ *Sur les difficultés de compréhension de la modélisation*

Certains élèves considèrent le logiciel difficile à comprendre : « *C'est très décevant de voir son travail non récompensé par un logiciel surement efficace, mais néanmoins difficile à comprendre* » ; « *nous 'avons eu aucune info sur le milieu et son historique : c'était donc très*

abstrait », « l'impression d'avoir passé beaucoup de temps pour une modélisations aléatoire donc on ne peut pas se fier réellement »

Ces élèves considèrent que le système est aléatoire et ne permet pas de saisir une évolution de l'éco-socio-système.

4. Analyse du ton, illustration dans un groupe du jeu « Butorstar »

Au cours d'un jeu Butorstar, la négociation dans un espace privé s'est passée essentiellement entre C le roselier et, D, le chasseur ; A, le deuxième chasseur ne prend que modérément part à la négociation avec 81 tours de paroles (cf. tableau n°1). Dans cette négociation entre les trois étudiants, B qui tient le rôle d'observateur va intervenir ponctuellement. L'étudiant D peut être considéré comme celui qui conduit la négociation, non seulement, il prend plus souvent la parole, mais le nombre de mots à chaque prise de parole est nettement supérieur. Il est nettement plus actif dans la négociation.

Etudiant	Nbre de tours de paroles	Nbre de mots /tour de paroles
A	88	7,1
B	7	15,4
C	206	8,6
D	241	14,3

Tableau n°1 : Tours de paroles et nombre de mots au cours de la négociation

L'analyse du « ton » utilisé par D montre une confiance en lui par une affirmation forte de ses avis. Pour cela, il utilise le ton du témoin, notamment avec un usage du « je » et du « moi » très fréquent (cf. tableau n°2). L'étudiant D affirme plus fermement sa position en utilisant également plus souvent que C le « Non » alors que C est conduit à acquiescer plus souvent puisqu'il utilise le « Oui » deux fois plus souvent.

		Etudiant C	Etudiant D
Utilisation du Je	Nbre absolu	49	133
	Nbre / tour de parole	0,24	0,55
Utilisation du moi	Nbre absolu	13	55
	Nbre / tour de parole	0,06	0,23
Utilisation du Tu	Nbre absolu	18	49
	Nbre / tour de parole	0,09	0,20
Utilisation du Oui (ou ouais)	Nbre absolu	53	30
	Nbre / tour de parole	0,25	0,12
Utilisation du Non	Nbre absolu	26	48
	Nbre / tour de parole	0,13	0,20
Utilisation du Si (conditionnel)	Nbre absolu	12	35
	Nbre / tour de parole	0,06	0,15

Tableau n°2 : Utilisation de vocabulaire spécifique entre les étudiants C et D

Dans sa stratégie de « prise en main » de la négociation, D va également utiliser la locution « si » pour construire et émettre des hypothèses qu'il soumet à C qui s'oppose de manière très relative :

129 D : Si on fait trop de pression, si y a trop de pression de chasse...

130 C : Ah ben oui.

474 D : Mais non t'as pas plus de bénéfices si tu le fais entier.

475 C : Ben...

476 D : Ça fait tout ça à exploiter en plus.

Mais au cours de l'avancement du débat, la position de l'étudiant C va évoluer, il va passer progressivement du ton de « l'Absent » au ton de « l'Engagé ». On observe un durcissement des échanges au fur et à mesure des négociations. Nous pouvons considérer que la négociation est structurée en 3 phases pour C (cf. tableau n°3).

	Phase 1 (52 tours de paroles)	Phase 2 (37 tours de paroles)	Phase 3 (117 tours de paroles)
Nbre de « non »	4 (0,08)	5 (0,14)	17 (0,15)
Nbre de « Je »	9 (0,17)	6 (0,16)	32 (0,27)
Nbre de « on »	0 (0)	4 (0,11)	31 (0,26)
Nbre de « ? »	20 (0,38)	9 (0,24)	17 (0,15)

Tableau n°3 : Utilisation de diverses locutions (et fréquences) par l'étudiant C au cours des différentes phases du débat

Dans une première phase au cours de laquelle C est peu impliqué, le « je » est utilisé pour exprimer son doute plus que son avis « *Je sais pas* », « *En été je fais rien moi* ». Il emploie beaucoup de formules interrogatives.

Dans la deuxième phase, les phrases interrogatives diminuent significativement. L'étudiant C a des difficultés à comprendre ce qui se joue, il met du temps avant de devenir actif. Lorsqu'il commence à comprendre les enjeux de ses décisions, sa prise de conscience génère de l'inquiétude qu'il traduit par un langage vulgaire mais également par le ton du « monde » qui lui permet de ne pas être contesté :

165 C : Ah mais non justement la digue ça se remplit quand y a de l'eau. Quand l'eau se retire, ça reste dedans.

169 C : Oui mais c'est plus ça après. Il faut des pompes et tout ça.

Dans la troisième phase, l'étudiant C va exprimer ses positions de manière plus affirmée mais son implication reste cependant limitée ou distanciée en utilisant aussi fréquemment le « on » que le « je ».

Ce changement de « ton » d'un mode « Absent » à un mode « Engagé », voire un ton du « monde » illustre comment la situation didactique proposée a permis à l'étudiant de prendre position et de s'engager, c'est-à-dire d'entrer dans une perspective de citoyen actif. On peut certes faire l'hypothèse que c'est le ton engagé de l'étudiant D qui a conduit l'étudiant C à prendre un ton engagé, mais c'est l'obligation de négociation du jeu qui conduit les participants à prendre des tons les plus « efficaces » possibles.

Discussion et Conclusion

Les modélisations d'accompagnement sont initialement valorisées comme un outil permettant l'apprentissage des acteurs locaux impliqués dans la conception et/ou la simulation du modèle (Daré *et al.*, 2010).

Dans le cadre de leur transposition didactique dans l'enseignement, les animateurs du jeu et les joueurs n'ont *a priori* pas les mêmes pré-acquis que respectivement les chercheurs et les acteurs du territoire quant à la connaissance de la dynamique du territoire, des savoirs savants et locaux en jeu, des logiques d'acteurs en présence, des interactions effectives entre acteurs, du fonctionnement du modèle.

Ces différences de contexte peuvent conduire animateur comme acteur à vivre différemment le jeu de rôle en fonction de leur vécu.

Le modèle, une image de la réalité ou un monde virtuel ?

La modélisation d'accompagnement, dans la mesure où elle est créée avec et pour les acteurs d'un territoire est à leurs yeux une image, même partielle d'une réalité qu'ils vivent. En situation d'enseignement, les observations tendent à montrer que le modèle invite le participant dans un monde virtuel. L'élève a du mal à concevoir la simulation comme le reflet, même partiel, de la réalité. Ce constat soulève la difficulté, lorsque sont mis en oeuvre des modèles, de passer d'un monde symbolique à des objets réels comme le souligne Perriault (2002).

Si certains enseignants considèrent la modélisation d'accompagnement suffisante en soi pour sensibiliser aux problématiques de gestion collective de la biodiversité, d'autres considèrent la modélisation comme complémentaire à une étude des systèmes d'acteurs sur le terrain. Les résultats de Bernard *et al.* (2006) confirment l'intérêt d'une telle complémentarité et considèrent le modèle virtuel comme un outil d'accompagnement pouvant enrichir des études sur le réel. Les enseignants ayant utilisé la modélisation d'accompagnement en complémentarité du réel l'ont plutôt conçu comme un outil de sensibilisation aux logiques et systèmes d'acteurs avant leurs rencontres. Bodur & Guichard (2006) montrent que l'utilisation du multimédia semble rendre l'apprentissage attractif chez des jeunes élèves de primaire et de collège, hypothèse que feront aussi les enseignants à l'issue de leur formation ; il semble en être tout autrement pour des élèves de lycée qui, pour certains du moins (44%), préfèrent travailler sur le territoire lui-même.

Leur perception d'un modèle vu comme virtuel conduit les élèves à considérer le cadre d'action trop contraignant et irréaliste malgré la familiarité supposée qu'ils peuvent avoir aux jeux virtuels. Des élèves impliqués dans l'expérimentation sont gênés et critiques à l'égard des actions qu'ils peuvent mettre en oeuvre. La gêne est de deux ordres : l'incapacité de faire des choix considérés pertinents dans la réalité et l'incapacité de prendre en compte certains paramètres dans la prise de décision.

Selon l'objectif didactique assigné au modèle, ce monde virtuel peut être un obstacle à l'apprentissage. Des élèves se disent sensibilisés à la dynamique de système d'acteurs, et à la complexité de la gestion de la biodiversité, des logiques d'action. Si l'objectif est de comprendre des logiques d'acteurs, les règles qui cadrent les modes d'action des acteurs dans le jeu sont vécues comme des contraintes structurelles du modèle qui empêchent d'accéder à la logique de l'acteur. Il convient alors nécessaire de restaurer une dialectique entre la réalité et le modèle, comme le suggèrent Astolfi & Drouin (1992), dans un mouvement du concret à l'abstrait et vice-versa.

Un modèle perçu trop simple versus un modèle perçu trop complexe

Les acteurs locaux qui participent au jeu connaissent la logique prise en compte dans le modèle et les aléas auxquels ils sont soumis dans leurs activités. Ils peuvent donc être à même de saisir l'influence de leurs actions sur les résultats obtenus. Plusieurs élèves considèrent que les résultats des actions observés par le biais du système information géographique sont aléatoires, difficiles d'interprétation. Les résultats obtenus leur apparaissent plus le fruit d'un fonctionnement informatique du modèle inconnu que le résultat de leurs actions. L'aléa devient alors dominant pour l'élève, le modèle est perçu trop complexe et rend confus l'impact de décisions.

D'autres élèves voient *a contrario* le modèle comme insuffisamment intégrateur de paramètres, comme trop simple pour donner une image de la réalité.

Il s'agit pour l'enseignant dans sa transposition interne de définir les informations à mettre à disposition d'un joueur ignorant de la problématique locale, et de préciser la manière de les intégrer progressivement durant le temps du jeu.

D'une mono à une triple problématisation

Les acteurs locaux ayant participé à la conception du modèle ont développé une connaissance des autres acteurs, des savoirs en jeu, et de la problématique. Dans la phase de simulation, ils se trouvent en posture soit de définir un mode d'action pertinent en fonction de leurs objectifs, voire de rentrer dans la logique d'un autre acteur qui a participé à la conceptualisation, et dont la logique est *a priori* connu de tous. L'acteur se trouve donc dans une situation mono-problématique.

L'élève se trouve placé dans une triple problématique dans la mesure où il doit comprendre l'activité d'un acteur dont il ignore parfois tout, la dynamique d'un territoire porteur de savoirs singuliers, et enfin il doit définir une stratégie relevant de la gestion de la biodiversité. Les consignes données par les enseignants aux élèves en début de jeu en sont à ce titre révélatrices. Si l'élève a pour consigne de faire vivre le personnage qu'il incarne, et donc comprendre sa logique, il doit aussi définir une stratégie de gestion de la biodiversité. Certains expriment de ce fait un sentiment de frustration de ne pas avoir pu répondre au problème premier qui leur est posé (à savoir gérer la biodiversité) dans la mesure où ils doivent au préalable comprendre la logique de l'acteur dont ils ont le rôle. Le tâtonnement, conçu comme un appui pour les enseignants, est vécu négativement par les élèves, eu égard aux nombres de problèmes à résoudre. Si la problématisation permet de redonner aux savoirs un caractère opérant (Fabre, 2009), il est nécessaire de définir les savoirs dont il s'agit, de hiérarchiser les apprentissages dans le jeu, et de définir un temps suffisant pour la résolution du problème (enseignants comme étudiants considèrent les temps de prise de décision trop limités pour prendre connaissance des enjeux et négocier avec les autres acteurs).

Coopération ou concurrence ?

Il va de soi que l'un des intérêts du jeu est de promouvoir chez les élèves une sensibilisation envers ce que Habermas (1981) appelle l'agir communicationnel, c'est-à-dire, à trouver les bienfaits d'une recherche de l'entente par l'intercompréhension et dans un procès coopératif. Or cela se heurte à la nature de l'expérience elle-même : il s'agit d'un jeu, et dans un jeu il faut gagner. En dernière instance, le but pour chaque participant est sa propre survie — certes en prenant en compte le fait qu'elle dépend de celle des autres. Cette caractéristique du dispositif nous fait croire que les élèves peuvent avoir tendance à mettre en avant des actions

plutôt égocentriques, c'est-à-dire, « stratégiques » au sens de Habermas, que communicationnelles. La plus grande limite des modélisations d'accompagnement serait ainsi que la principale finalité du jeu serait complètement à l'opposé de son véritable effet sur les élèves. Le débriefing est essentiel alors pour que les étudiants aient une réflexivité lorsque ces attitudes stratégiques égocentriques apparaissent pour en mesurer leurs effets globaux. Le débriefing peut aussi être l'occasion de discuter de jeu gagnant/gagnant plutôt que gagnant/perdant.

Nécessité d'une transposition interne

La démarche qui a fait l'objet de cette étude s'inscrit dans la phase de transposition externe des modélisations d'accompagnement. Les enseignants se couvrent encore derrière l'expertise des chercheurs, preuve d'un manque d'appropriation de l'outil, peut-être dû comme certains enseignants le craignaient à une méconnaissance des fondements du logiciel, et à la difficulté de réaliser une transposition interne des modélisations d'accompagnement.

Au vu des résultats obtenus, il apparaît que la transposition interne devrait conduire à préciser les connaissances à mettre à disposition des apprenants en amont du jeu, à préciser les règles du jeu (notamment les finalités que chacun des joueurs s'assignent), à élaborer un séquençage du jeu qui conduisent à sérier les problèmes auxquels l'apprenant est soumis, à définir une ou des démarches de débriefings. Des adaptations de l'outil au jeu scolaire doivent être testées. Certaines informations stratégiques sont transmises en début de jeu, mais elles sont souvent oubliées par les étudiants qui atteignent les limites de leurs disponibilités cognitives face à la masse d'informations totalement nouvelles qu'ils reçoivent. Il faut donner du temps à la construction des connaissances. Les débriefings prennent en compte de nombreux facteurs lorsqu'ils sont mis en oeuvre par les chercheurs auprès des acteurs locaux ou des enseignants en formation, - la dynamique du processus, les actions, leurs conséquences et les solutions adoptées, les gains et pertes, les comportements et interactions, la participation, les stratégies, la négociation, les apprentissages, les enjeux réels de la concertation locale, les aspects positifs ou négatifs du jeu, le bien-être des participants, les moments de tension, les moments de routine (Barreteau & al, 2010)- alors que les débriefings se limitent à peu de facteurs dans le contexte scolaire.

En considérant le jeu de rôle comme une situation a-didactique, il peut être judicieux, de s'inspirer de la théorie des situations didactiques de Brousseau (1998), et de lui associer d'autres situations conduisant à l'institutionnalisation des savoirs en jeu.

Recherche réalisée dans le cadre du programme ANR-08-BLAN-135, ED2AO

Bibliographie

Astolfi, J.P., & Drouin, A.M (1992), La modélisation à l'école élémentaire, In J.L. Martinand (dir.) *Enseignement et apprentissage de la modélisation en sciences*. Paris, INRP

Barreteau O., *et al.* (2010), La modélisation d'accompagnement, une méthode de recherche participative et adaptative, In *La modélisation d'accompagnement, une démarche participative en appui au développement durable*, éd. Quae

Bernard F.X., *et al.* (2006), Les jeunes enfant peuvent-ils acquérir des connaissances sur le monde physique en utilisant un simulateur ? In *Modélisation et simulation*, Aster n°43, coordonnée par Maryline Coquidé & Le Maréchal J.F.

Bodur, B., & Guichard, J., (2006), Simulating biological phenomena, In *Modélisation et simulation*, Aster n°43, coordonnée par Maryline Coquidé & Le Maréchal J.F.

Brousseau, G. (1998), *Théorie des situations didactiques*, éd. La Pensée Sauvage.

Chevallard, Y. (1985), *La transposition didactique – Du savoir savant au savoir enseigné*, La Pensée sauvage.

Daré, W., *et al.* (2010), Apprentissage des interdépendances et des dynamiques, In *La modélisation d'accompagnement, une démarche participative en appui au développement durable*, éd. Quae

Ducrot, O. (1984), *Le dire et le dit*, Paris, éd. Minuit.

Etienne, M. (2009), *Co-construction d'un modèle d'accompagnement selon la méthode ARDI : guide méthodologique*, éd. Agence Nationale de la Recherche.

Fabre, M. (2009), *Philosophie et pédagogie du problème*, Paris Vrin

Habermas, J. (1981), *Théorie de l'agir communicationnel*, éd. Fayard

Joshua, S. (1996), Le concept de transposition didactique n'est-il propre qu'aux mathématiques ? In Raisky, C. & Caillot, M. (dir) *Au delà des didactiques, le didactique. Débats autour de concepts fédérateurs*, Bruxelles, De Boeck, pp.61-73

Le Page, C., et al. (2010), Des modèles pour partager des représentations, In *La modélisation d'accompagnement, une démarche participative en appui au développement durable*, éd. Quae

Lescano, A. M. (2009) « Pour une étude du ton », in M. Birkelund, H. Nølke, R. Therkelsen (éds.) *Langue française*, 164, pp. 45 – 60.

Martinand, J.-L. (1986), *Connaître et transformer la matière*. Berne, Peter Lang.

Ollagnon, H. (1984), Acteurs et patrimoine dans la gestion de la qualité des milieux naturels, *Aménagement et Nature* n°74.

Perrenoud, P. (1998), La transposition didactique à partir de pratiques : des savoirs aux compétences, in *Revue des sciences de l'éducation* (Montréal), vol. XXVI, n°3, pp.487-514

Perriault, J. (2002), *Education et nouvelles technologies. Théories et pratiques*. Paris, Nathan

Sadler, T.D., et al. (2006), *What do students gain by engaging in socioscientific inquiry ?*, Article présenté à l'Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, April 3-5, San Francisco.

Simonneaux, L. & Simonneaux, J. (2009). Socio-Scientific Reasoning influenced by identities *Cultural Studies of Science Education*. 4,3, 705-711.

Simonneaux, L. (2010), Introduction des Questions Scientifiques Socialement Vives dans l'enseignement agricole français : Implication des recherches en didactique dans la formation des enseignants, In A. Hasni & J. Lebeaume (Eds.) *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique*, Presses universitaires d'Ottawa. 81-124.

Verret, M. (1975), *Le temps des études*, Paris, Honoré Champion, 2 vol.

2. Existe - t'il un ou des curriculum(s) pour un EDD ?

Curriculum de l'EDD : principes de conception et d'élaboration.

Jean-Marc LANGE

(Maître de conférences, UMR STEF, ENS Cachan, IUFM de Hte-Normandie, université de Rouen, jean-marc.lange@univ-rouen.fr)

Jean-Louis MARTINAND,

(Professeur émérite, UMR STEF, ENS Cachan, martinan@stef.ens-cachan.fr)

Résumé :

L'inscription progressive de l'éducation au développement durable s'effectue plus ou moins facilement dans les pratiques de la scolarité obligatoire en France du fait notamment qu'aucun texte réglementaire n'a pris en charge la conception d'un programme finalisé et cohérent d'éducation sur cette question. Le projet que nous présentons ici consiste à déterminer les principes d'élaboration d'un curriculum possible de l'EDD. En nous appuyant sur les travaux antérieurs relatifs à l'élaboration d'un curriculum de la technologie, nous postulons que pour problématiser cette question il convient de distinguer trois registres : celui de la politique éducative, celui de la projection stratégique, et celui de l'élaboration didactique des problèmes spécifiques de l'EDD.

Mots clés :

Développement durable, Education au développement durable, Curriculum, Didactique

Abstract:

A gradual inclusion of education for sustainable development is performed more or less easily in the practices of obligatory education in France. The project we are presenting here is to determine the principles of development of a possible curriculum for ESD. By relying on some previous works relating to a development of a curriculum of the technology, we postulate that we should distinguish the registers of the educational policy, of the strategic projection, and of a didactic for the specific problems of ESD.

Alpe Y., Girault Y., (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.

Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

L'EDD, un problème curriculaire

L'EDD s'inscrit progressivement plus ou moins facilement dans les pratiques scolaires actuelles en France. D'une part, il est probable que les tentatives, essais et innovations s'effectuent au fil de la scolarité obligatoire de façon désordonnée et disparate, renommant EDD ce qui pouvait relever de pratiques antérieures. D'autre part, aucun texte réglementaire n'a pris en charge la conception d'un programme finalisé et cohérent d'éducation sur cette question.

Le projet que nous développons ici consiste à déterminer les principes d'élaboration de ce que pourrait être le *curriculum possible* de l'EDD, c'est-à-dire ce que le travail de recherche permet de concevoir par un effort exploratoire et prospectif en repoussant les limites de l'existant et en sortant des routines, traditions et coutumes installées. Par curriculum, il faut entendre un plan, une organisation programmatique (Audigier *et al.*, 2006), qui permet d'appréhender, dans ses différents aspects institutionnels, pédagogiques et didactiques, les programmes et leurs mises en œuvre selon une dynamique longitudinale et transversale. Elaborer un curriculum relève donc d'une intention planificatrice. Mais selon quels principes ? Forquin (2008, 1989) insiste quant à lui sur l'idée d'un :

« processus externe et interne de sélection dans la culture de ce qui fera l'objet d'une intention explicite et d'une activité planifiée d'enseignement ».

Sélection renvoie à l'idée d'un choix parmi ce qui est disponible dans la culture de ce que la société décide de transmettre d'une génération à l'autre dans un effort collectif et organisé qu'est l'Ecole. Externe et interne indique que ce choix résulte d'un double processus : d'une part politique et d'autre part ce qui résulte de la volonté mais aussi des capacités de mises en œuvre des acteurs, professionnels de cette transmission. Le terme de sélection ne doit donc pas être pris dans un sens purement négatif, mais davantage dans le sens darwinien de l'idée : la sélection est également créatrice. Cependant, cette acception prend tout son sens dans le cadre d'une conception patrimoniale de la culture, celle relative à ce qui est à transmettre de génération en génération. La volonté d'éduquer renvoie quant à elle à une autre conception : celle d'une culture anthropologique, c'est-à-dire comme ensemble de modes de connaissances, des pratiques sociales et des formes de vie qui ont cours à un moment donné au sein d'une communauté sociale. Avec l'idée de DD c'est du projet politique d'une réorientation de notre mode de développement qu'il s'agit. La question éducative ne se pose plus alors en termes de sélection et de transmission, mais de contribution de l'école à ce projet.

Pour Forquin, la question de la légitimité des contenus se pose aussi fortement. C'est le plus

souvent de la culture académique que l'école tire sa légitimité : programmes calqués sur les savoirs savants ou issus de leur transposition et enseignants certifiés dans la maîtrise de ces savoirs, maîtrise chèrement acquis au cours d'une formation universitaire initiale diplômante. L'EDD ne peut relever de ce processus. D'une part, il n'existe pas actuellement en France de formations académiques généralisées, même si des masters DD commencent à apparaître dans l'offre de formation universitaire. D'autre part, le DD est avant tout un projet de société comme nous l'avons indiqué ci-dessus. Même si un processus académique d'objectivation est en cours, la légitimité de l'EDD est avant tout politique. C'est donc la question de son acceptabilité, et non de sa légitimité, qui se pose pour les acteurs (cadres, enseignants, élèves, parents).

Ainsi, il convient d'admettre en premier lieu qu'à côté de la légitimité scientifique et académique peut exister dans le projet d'enseignement une légitimité sociale. En second lieu, il convient d'admettre qu'il n'existe pas à l'école uniquement des disciplines ou matières dont la référence curriculaire serait exclusivement académique. Nous pouvons citer ainsi la matière « français » en France, en tant que « discipline » d'apprentissage de la langue nationale parlée et écrite. Plus généralement, J.L. Martinand a introduit en 1987 l'idée d'un référent constitué de pratiques sociales permettant de penser les matières de l'école n'ayant pas de correspondant en disciplines universitaires autonomes. Ce point de vue a été développé, notamment à propos de l'éducation à la citoyenneté, à partir de l'éducation civique (Audigier *et al.*, 2006), et de l'éducation technologique à l'école moyenne (Lebeaume, 2003). En particulier, les problèmes d'élaboration du curriculum ont été explorés pour la conception de l'éducation technologique générale (Martinand, 2003). L'élaboration du concept de « matrice curriculaire » permet en effet de penser en termes de curriculum des formes scolaires disciplinaires ou non disciplinaires dans leurs particularités. Il permet de prendre en compte les « moments » disciplinaires mais aussi a-disciplinaires, les relations entre disciplines, les principes de cohérence et de progressivité, les continuités et les ruptures (Martinand, 2003 ; Lebeaume, 2003). Ainsi, Lebeaume a développé à propos de la technologie au collège cette idée dans une vision dynamique, d'itinéraire éducatif vécu par l'élève. L'EDD pose des problèmes analogues: le curriculum est à construire. Mais il ne s'agit pas d'une discipline car les enjeux, sociétaux, du DD dépassent largement ceux des disciplines.

Des élaborations curriculaires précédentes, nous retenons pour celle d'un curriculum de l'EDD que l'élaboration dont il s'agit ne peut être posée sur le seul plan didactique. Elle doit être problématisée selon trois registres différenciés, fortement corrélés par leurs implications

réciroques : celui de la politique éducative, celui de la projection stratégique, et celui de l'élaboration didactique des problèmes spécifiques de l'EDD.

Registre politique, missions éducatives

L'idée de développement durable résulte d'un double compromis énoncé par le rapport Brundtland et officialisé par le Sommet de Rio. Depuis lors, cette idée reste essentiellement porteuse de dynamismes et de tensions, reflets des compromis politiques en renouvellement – ce que recouvre l'accolement terminologique de développement et durabilité (Deléage, 2005 ; Vivien, 2001) – et ces tensions sont à notre sens source de créativité. L'idée de DD chemine depuis lors selon deux voies interdépendantes.

La première est politique. Elle prend la triple forme d'actions et de discussions partisans et associatives, de stratégies entrepreneuriales privées, de décisions et délibérations dans les instances dirigeantes. Ainsi, ces dernières années en France, les avis du Conseil Economique et Social (devenu CESE en 2009 par ajout de la dimension environnementale), reflets des confrontations-élaborations débouchant sur des compromis consensuels et évolutifs entre représentants de corps sociaux aux intérêts divergents, ont accompagné l'institutionnalisation du DD comme intention, puis comme norme pour l'action politique au nom de l'intérêt commun. L'Etat français se dote actuellement d'une seconde Stratégie Nationale du Développement Durable (SNDD). Initialement norme de gouvernance, le DD, lorsqu'il diffuse et se déploie en société, provoque « une dynamique de changement et d'usage efficace des ressources pour la satisfaction des besoins humains » (Villeneuve, 2005). Il s'appuie sur la richesse d'une démarche *bottom up* selon le principe de la démocratie participative (Bourg, 2005). La préparation des citoyens et des partenaires sociaux par l'Ecole est donc un enjeu éducatif majeur, comme condition d'une transformation sociétale rapide, et comme moyen de sa profondeur.

La seconde voie est scientifique et technologique. De nombreuses institutions de recherche comme l'INRA, l'INSERM, l'IRD, le MNHN se sont dotées aussi d'une stratégie de DD. De même, les agences de recherches comme l'ANR, privilégient actuellement les programmes relatifs aux questions de développement et de durabilité de celui-ci. Il en résulte pour l'ensemble des disciplines de recherche des réorganisations profondes (Godard, 2001), et pour le développement durable un gain progressif et irréversible en appui technologique et

scientifique. La norme du DD bouscule les recherches académiques dans leurs questionnements, leurs pratiques, leurs méthodes (Jollivet, 2009 ; 2001) - prise en compte du futur, orientation vers l'action, caractère hybride des questions traitées - obligeant à penser la science « en » société. La question des implications qui en résultent pour les contenus de l'EDD se trouve posée.

Ces caractéristiques – projet politique, objectivation partielle et controversée, orientation vers l'action, prise en compte du futur – font l'objet des débats politiques concernant l'EDD. Ainsi dans son rapport d'activité, le « groupe de travail interministériel sur l'éducation au développement durable », présidé par J. Brégeon (2008), effectue les recommandations suivantes :

- l'EDD doit être orienté vers l'action, permettant à chacun de contribuer à apporter des réponses efficaces ;
- l'établissement est l'espace privilégié de l'EDD dont il devient le lieu et l'objet d'application ;
- le DD propose une manière de penser et d'agir selon une approche empirique et sensible ;
- l'EDD implique l'association des parties prenantes (famille, associations, collectivités et entreprises) aux actions conduites.

Ces recommandations, effectuées sur le plan politique, ont besoin d'être traduites, ou plus profondément reproblématisées, en termes de « missions » du point de vue pédagogique et didactique (Martinand, 2003). Nous formulons ainsi trois missions fondamentales :

1) Une **mission de participation** à des actions de DD, conduisant à la transformation du premier niveau expérientiel de développement durable que constitue l'école comme lieu de vie et sous ensemble de la société. Ce qui implique une attention particulière à la question de l'anticipation des conséquences des actions entreprises et la capacité à questionner le monde en tenant compte des échelles spatiales (le local et le global), temporelles (l'agir aujourd'hui pour un avenir choisi tenant compte aussi d'un point de vue patrimonial) et de complexité (les niveaux d'organisations des éco-anthroposystèmes) ;

2) Une **mission de préparation** des futurs citoyens et partenaires sociaux à débattre, décider et agir collectivement en vue d'un développement durable selon une pratique effective de citoyenneté active ;

3) Une **mission d'appui** à l'orientation professionnelle, au moyen de la découverte des métiers et des ingénieries émergentes liées à l'économie verte et du développement social.

Enjeux et visées éducatives

En cohérence avec ces missions, quels enjeux et quelles visées éducatives pouvons-nous définir ?

L'idée de DD induit par elle-même ou au travers de ses principes fondamentaux, comme celui de précaution, la volonté de mieux anticiper l'évolution des sociétés humaines dans une temporalité élargie et dans le but d'une maîtrise de l'avenir. Cette volonté résulte d'un processus, progressif mais irréversible, d'élargissement de la sphère d'action du politique non seulement à l'humain en tant qu'espèce, ce que Foucault avait dénommé biopolitique, mais à l'ensemble de la biosphère, ce que Doron (2009) propose de dénommer physio-politique.

La difficulté reste de réussir à penser rationnellement l'anticipation de l'action puis de passer de celle-ci à l'action elle-même (CES, (Bailly rap.) 1998). Dans le contexte français, la Prospective, initiée en France dans les années soixante comme modalité d'éclairage, d'étayage rationnel de la gouvernance, répond à cet objectif (Mermet, 2003). L'enjeu pour l'Ecole serait alors de développer une véritable « culture de la Prospective ». Reprenant à notre compte l'avis du Conseil Economique et Social cette culture viserait ici à donner à tous, au travers de l'école, la capacité à s'approprier la finalité et le sens de l'action publique, à débattre sur les enjeux, à permettre des décisions plus adaptées, au moyen de la confrontation des idées y compris chez et avec les experts, bref à instrumenter le débat public et l'action démocratique. Si elle constitue un atout pour une autre gouvernance à la française, sa scolarisation, en cohérence avec la mission de préparation des acteurs, constitue aussi pour l'EDD l'opportunité d'apprendre à penser collectivement le futur en leur permettant de développer les technicités nécessaires. L'enjeu est celui d'une éducation aux implications des actes et décisions individuels et collectifs.

La démocratie participative peut être considérée comme un des piliers véritables du DD (Bourg, 2005). Mais la mise en œuvre de cette démocratie nouvelle implique le passage par des phases de démocratie délibérative qui elle-même nécessite l'acceptation du compromis,

trop souvent vécue en France comme compromission, voire démission. Dans un avis récent, le CESE (Le Cléziot, 2009) souligne combien :

« Faire le choix du développement durable, c'est insister sur la nécessité de faire système de compromis dynamique au sein de trois champs de confrontation : les intérêts des générations actuelles et ceux des générations futures ; les logiques à l'œuvre selon les niveaux et les objectifs de développement de différents pays dans un contexte mondialisé ; les activités des êtres humains et la préservation des écosystèmes. »

Développer une culture du compromis démocratique et le sens de l'intérêt commun constitue pour l'Ecole un enjeu : dépasser un individualisme exacerbé par l'exigence économique de plus en plus prononcée de recherche d'efficacité, développer la capacité à s'autoriser à dialoguer avec les décideurs et experts, et à s'engager collectivement. Outre l'affirmation des intérêts divergents dans une société inégalitaire, l'obstacle principal à la pratique de la démocratie participative et délibérative est celui de la pensée unidimensionnelle fonctionnant par couples d'opposition - développement/croissance ; anthropocentrisme/biocentrisme ; environnement/économie ; connaissance/action - qui rend difficile l'établissement de dialogues par crispation du discours. Ce mode de pensée, que Dewey (1916) qualifiait de duelle, a depuis longtemps été considéré comme un obstacle à l'esprit démocratique. Pour autant, dépasser la pensée unidimensionnelle ne doit pas entraîner un retour vers une sorte d'holisme dont la pensée occidentale au travers de la rationalité scientifique a eu tant de mal à s'extraire (Martinez, 2009). Il s'agit de donner la capacité à mettre en œuvre une pensée dialectique au moyen de la multiréférentialité des approches (Ardoino, 1993 ; Simonneaux *et al.*, 2009).

L'EDD rejoint une demande non seulement institutionnelle, mais surtout sociétale, reflet de l'évolution rapide et irréversible de cette dernière : la société *moderne* basée sur la *raison* ferait place à celle *postmoderne* de la *relation* (Pourtois & Demonty, 2004). Ainsi, pour ces auteurs :

« L'homme contemporain, confronté à de nombreux défis, dépossédé des certitudes de la modernité, de sa foi dans les valeurs du progrès, doit apprendre à vivre dans un monde incertain, imprévisible et à en reconnaître la complexité ».

D'une part, les changements sont radicaux : perte des repères fondamentaux et de la croyance en l'idée d'un progrès inéluctable, et entrée dans le temps de l'incertitude. D'autre part, les

acteurs sociaux sont sommés par le monde de l'entreprise de développer de nouvelles compétences, notamment celles de l'autonomie et de la capacité à s'insérer dans un réseau social. Il résulte de l'impréparation des acteurs à ces défis, et d'une pression sociale visant l'efficacité, un sentiment de malaise. Si l'analyse de la crise de société – et l'idée même de crise – peuvent faire l'objet d'analyses différenciées (modernité, postmodernité, hypermodernité, transmodernité), un consensus peut être établi autour de l'idée d'un changement profond issu des transformations économiques et politiques mais aussi de la prise de conscience collective de défis nouveaux, notamment le défi environnemental et le défi des inégalités de développement.

Sur le plan de l'éducation, les conséquences de ces évolutions sont profondes. Pourtois et Desmets (1997, rééd. 2002) ont montré par leurs travaux combien ces transformations affectent les modalités de l'éducation au sein de la famille. Ces auteurs ont mis à jour empiriquement leurs effets sur les relations intra familiales et leur gestion, et analysé ceux-ci selon trois registres : celui de l'affectif, du cognitif et du social. Sur le plan de l'éducation institutionnelle, la multiplication des « éducations à » relèverait de l'attente sociale implicite d'une meilleure préparation des enfants/futurs citoyens au monde qui les attend. Mais cette préparation ne peut se réduire au seul plan cognitif et ces auteurs en appellent également à une éducation globale qu'ils qualifient de postmoderne.

Dans le même temps l'Ecole apparaît comme figée sur ses acquis : Ecole de la seule *raison*. Si l'éducation au développement durable sollicite l'Ecole dans ses fondamentaux et ses pratiques coutumières par le projet fortement politique qu'elle porte, elle lui offre l'occasion, au risque de son instrumentalisation, d'une mise en correspondance avec l'évolution sociétale en cours. Elle lui offre surtout l'occasion d'agir sur celle-ci, voire de l'infléchir, redonnant corps au projet initial de l'éducation comme moteur de la transformation sociétale, rééquilibrant ainsi le projet informel de la seule reproduction sociale. C'est résolument dans l'action collective que l'individu peut répondre à un principe de responsabilité, dans une perspective citoyenne. Elle implique intersubjectivité, hétérogénéité, complexité, incertitude et renoncement au fatalisme social : ce sont bien les décisions, les choix et les actions individuelles conjugués avec ceux des autres, qui seront la source du changement.

Apprendre à identifier et interagir avec les parties prenantes, reconnaître l'existence des conflits d'intérêt potentiels qu'elles portent, identifier les contraintes et participer avec ces parties prenantes à un projet de développement sous contrainte de durabilité constituent un enjeu pour l'EDD.

Enfin, le DD conduit à l'émergence de nouveaux métiers, nouvelles spécialisations, besoins d'ingénieristes nouveaux. Ainsi en est-il de ce que certains appellent l'"économie verte". Les principaux chantiers de cette économie sont désormais bien identifiés : réduction des gaz à effet de serre, réponse aux défis énergétiques, agriculture durable, gestion des mobilités urbaines (O. Montel-Dumont, 2010). Ces chantiers génèrent des éco-activités définies comme étant « *la production des biens et services concourant à la protection de l'environnement et à la gestion des ressources naturelles* » pouvant être le fait des entreprises privées ou des administrations publiques (données Eurostat, 2009¹⁰). Ces productions progressent régulièrement : augmentation du chiffre d'affaire de 7% l'an et de l'emploi de 3 % en France entre 2003 et 2008 (B. Sinclair-Desgagné, 2010¹¹). Elles couvrent les domaines des énergies renouvelables (solaire, éolien, biocarburants, biomasse), de la maîtrise de l'énergie (chauffage, isolation), de la dépollution (restauration des sols et des eaux), et de la récupération (tri, recyclage, valorisation énergétique des déchets). L'EDD doit être l'occasion pour les élèves, au fil du parcours éducatif qui leur est proposé, de découvrir ces nouveaux métiers ainsi que ceux du « développement social ».

Registre stratégique, choix programmatiques

La plupart des travaux internationaux de recherche portant sur l'EDD privilégient l'interdisciplinarité, la promotion de la réflexion systémique, l'esprit critique, la résolution de problèmes, l'apprentissage expérientiel ou les études de cas (Pétrie, 2007). Les pratiques effectives des enseignants relèvent quant à elles de l'enseignement dans le cadre des disciplines existantes, et le DD y apparaît plus ou moins explicitement et « à l'occasion », dans l'application sur des exemples abordés en fin de séances « afin de donner du sens », plus rarement de projet éducatifs de DD menés pour eux-mêmes (Lange, 2008). Dans ce dernier cas, il s'agit le plus souvent d'études de milieux, d'éducation à l'environnement coutumière du type « tri des déchets », d'actions privilégiant soit une entrée environnementale, soit une

¹⁰ In Sinclair-Desgagné, B. (2010). Les éco-activités. In O. Montel-Dumont « L'économie verte ». *Les cahiers français*. 355, 78-81.

¹¹ Sinclair-Desgagné, B. (2010). Les éco-activités. In O. Montel-Dumont (dir) « L'économie verte ». *Les cahiers français*. 355, 78-81.

entrée sociale du type solidarité Nord/Sud, et plus rarement une entrée économique.

En accord avec la grande majorité des recherches internationales (Gayford, 2002 ; Hart, 2007), nous pouvons rapidement écarter « l'enseignement de » du fait que le DD existe avant tout en société, s'y déploie et s'y transforme constamment au gré des compromis politiques successifs dont il fait l'objet. Tout au plus pourrait-il y avoir une approche historique de l'idée mais son intérêt pour l'enseignement général et obligatoire serait faible, et surtout sans commune mesure avec les missions déterminées précédemment. Il en serait tout autrement pour l'enseignement supérieur ou l'enseignement professionnel pour lesquels des enseignements spécifiques peuvent être facilement imaginés.

L'approche systémique globale des questions d'environnement prônée depuis longtemps par des auteurs comme Giordan et Souchon dans le milieu francophone à propos de l'EE (1991) et réactualisée récemment pour les questions de société et pour l'EDD (2008), n'arrive pas à trouver réellement sa place dans le cadre de la scolarité obligatoire probablement du fait de sa difficulté de mise en œuvre. Elle peut cependant sur des éléments précis être mobilisée localement comme par exemple pour l'analyse du cycle de vie ou de production d'un objet.

La résolution de problème, dans sa forme la plus élaborée de « problem solving », fait l'objet de pratiques de recherches interdisciplinaires relatives à des problèmes effectifs. Transposée à l'Ecole, elle risque fort de se traduire par une succession de problèmes artificiels ou sans prise réelle pour les élèves.

Il reste alors la possibilité d'une stratégie par l'apprentissage expérientiel explorée notamment par l'éducation à l'environnement. Examinons la diversité des actions expérientielles d'EDD possibles. Sont envisageables car correspondant à des pratiques effectives les actions suivantes :

- les éco-gestes ;
- les éco-délégués ;
- les études de cas ;
- les actions de DD.

Nous avons défini plus haut certains enjeux en termes de culture mais il convient maintenant d'en proposer une formulation opératoire. La culture peut se définir par l'ensemble des mythes et valeurs partagés par un groupe de personnes. Elle comporte toujours dans son cœur une ou des technicités - c'est-à-dire des modes de pensée spécifique, des appropriations d'instruments, des spécialités - partagées et valorisées (Combarnous, 1984).

La construction de technicités relève alors, dans cette acception, de quatre registres différenciés : le registre de la *participation*, celui de l'*interprétation*, celui de l'*appropriation* (jusqu'à la maîtrise), celui de la *transgression* (Martinand, 1994).

L'application de ce cadre d'analyse aux actions envisageables peut être résumée dans le tableau suivant :

Action éducative	Ecogestes	Eco-délégués	Etudes de cas (action authentique)	Action effective
Caractéristique	Comportemental Individuel normatif	Collectif Normatif	Réflexivité Individuel	Education au choix Processus de décision individuelle et collective
Registre de technicité impliqué	Participation pouvant aller jusqu'à l'interprétation	Participation Interprétation	Interprétation Appropriation	Participation, Interprétation, Appropriation (jusqu'à la maîtrise), Transgression
Présupposés	Béhavioriste	Philanthropique	Constructiviste	Pragmatiste

Tableau : Comparaison des actions effectives de Développement Durable

Pour répondre de façon cohérente aux missions délimitées ci-dessus, l'EDD se comprend alors comme une action éducative spécifique, différente des situations d'enseignement coutumières, dans la mesure où il ne s'agit pas d'enseigner un contenu constitué de savoirs conçus sur un mode discursif, ou même de transmettre d'une manière ou d'une autre des contenus, des conduites et des gestes prescrits. Il s'agit bien plus de proposer aux élèves un

projet leur permettant de se confronter aux problématiques réelles et complexes qui se posent à eux, mêlant choix de vie et durabilité écologique et sociale. Mais la réalité de la plupart des projets existants, au niveau des institutions politiques notamment, relève davantage de programmes d'exécution sans réelle prise en compte des acteurs, et à l'école d'un parcours formel aboutissant le plus souvent à la réalisation d'une exposition. Le projet d'EDD tel que nous l'entendons doit donc permettre à l'élève futur citoyen de le prendre en charge, ce qui suppose créativité et dialogue avec les experts et décideurs, et mise en œuvre sous forme de *projets effectifs* de développement durable.

Les *actions éducatives* ainsi conçues comme expériences vécues collectivement, offrent alors les conditions nécessaires à l'incorporation de *dispositions* (Bourdieu, 1998) favorables. Par dispositions, nous entendons l'incorporation d'attitudes proactives, l'appropriation de concepts mobilisateurs et pas seulement compréhensifs, et des compétences d'actions, progressivement régulés par des savoirs prospectifs et parfois explicatifs. L'agir dont il s'agit ici relève alors du projet de réalisation et non simplement de l'activité d'investigation telle que le proposent le plus souvent les pédagogies actives.

L'incorporation de dispositions attendues de cette éducation et l'appropriation des enjeux du développement durable déterminent une conception de l'école **intégrée** dans la société et dans le monde. Elle nécessite un fonctionnement en communauté élargie à l'ensemble des parties prenantes du projet mis en œuvre. Dans ces conditions, l'action éducative de DD est une action de DD.

Registre didactique, problématisations et élaborations

Si l'EDD met en son centre une éducation de formation de dispositions, conçues comme ensemble d'attitudes et de compétences pratiques et cognitives, collectives et individuelles, le projet de construire la didactique spécifique et pertinente pour l'EDD est ouvert. Il ne peut s'agir en effet d'une didactique de discipline, d'une tentative de didactique interdisciplinaire ou d'une didactique des QSV: aucune d'entre elles n'apparaît aujourd'hui en état de penser et prendre en charge l'intégralité d'une idée mobilisatrice de nature politique comme celle de DD, pour l'enseignement général et obligatoire.

Cette didactique doit permettre aux chercheurs, aux formateurs, aux enseignants de prendre en charge les moments d'actions, les moments de débats et les processus de décision et les

savoirs nécessaires à la régulation de l'action.

Elle implique un examen renouvelé des contenus. Ceux-ci sont à envisager selon un tri-pôle : le pôle essentiel des actions éducatives de DD, complété par le pôle des contributions des disciplines et matières à l'étude d'enjeux de DD et par le pôle des investigations multi-référentielles pour l'élucidation d'enjeux de Développement et de Durabilité.

Dans cet esprit, l'EDD mobilise des méthodes qui s'ancrent au sein des savoirs scientifiques et techniques : modélisation et méthode des indicateurs :

- Modélisations, comme moyen de déterminer les paramètres d'intervention pour l'action à entreprendre, d'anticiper les conséquences de celle-ci, et d'accompagnement de la décision. Pour autant anticiper ne peut suffire : la prospective implique la possibilité d'avoir à choisir entre plusieurs voies ou scénarios ;
- Indicateurs, comme moyens de juger en permanence de l'efficacité de l'action entreprise, de réguler son déroulement, ce qui implique leur contrôle selon un plan éthique - le désir d'action à son échelle de responsabilité (l'école, la famille) -, un plan social - le rapport aux autres dans une visée citoyenne d'action collective - et un plan cognitif - l'appropriation citoyenne des enjeux du DD - en cohérence avec le projet global d'éducation revendiqué.

L'EDD implique également la mobilisation de savoirs, mais les savoirs dont il s'agit ont certaines caractéristiques particulières ou tout du moins accentuées relativement aux savoirs académiques et scolaires coutumiers. Ces savoirs ont pu être qualifiés d'hybrides (Jollivet, 2001). Hybrides, ils le sont pour trois raisons :

- Parce qu'ils renouvellent le schéma modèle cognitif-modèle opératif du fait qu'ils comportent en eux-mêmes le concept et l'action (ex : biodiversité - bilan carbone - équivalent carbone - efficacité énergétique - énergie renouvelable - changement climatique – ressources - vulnérabilité....) ;
- Parce qu'ils sont situés aux confins des sciences de la nature, des sciences de l'homme et de la société, des sciences de l'ingénierie (les mêmes exemples répondent à cette caractéristique) ;
- Parce qu'ils sont situés aux confins des sciences, du politique et du juridique, (comme l'idée de risque) et restent chargés d'idéologie.

Enfin, concevoir un DD et l'EDD ne peut être envisagé sans référence à des valeurs explicites telles les idées de *Solidarité*, de *Responsabilité*. Il est devenu commun d'associer DD et solidarité intra et intergénérationnelle. Mais l'idée de solidarité, au delà d'être une

simple valeur déclarative, est aussi une idée qui s'enracine dans une histoire politique. Nous distinguons avec Laville (2009) la solidarité philanthropique et la solidarité démocratique. La première relève historiquement de la charité puis du paternalisme. Il est socialement conservateur dans le sens où il permet aux hiérarchies sociales de perdurer selon un processus d'adhésion. La seconde renvoie dans un premier temps (le 19^e) à l'économie associative. Elle sera dans un deuxième temps (le 20^e), remplacée progressivement en Europe et particulièrement en France par l'« Etat providence ». Aujourd'hui ce type de solidarité appelle à un renouveau de l'économie solidaire. C'est clairement cette conception de la solidarité que l'EDD propose de faire vivre explicitement aux élèves.

Depuis la publication d'Hans Jonas (1992), l'idée de responsabilité est devenue incontournable. Mais la responsabilité qu'il invoque est purement générationnelle voire de civilisation. Il en résulte un sentiment de culpabilité et de crainte, peu compatible selon nous avec l'esprit démocratique. Il est vrai que pour entrer en action nous devons croire en la survenue de catastrophes possibles. Dupuy (2002) parle quant à lui de *catastrophisme éclairé*. Face à un catastrophisme naïf, inhibiteur de toute volonté d'action, et donc débouchant directement sur un certain fatalisme, cet auteur appelle de ses vœux une croyance raisonnée en la survenue de catastrophes mais associée à celle qu'il existe toujours l'espoir de solutions à déterminer collectivement, en mobilisant la créativité, selon une philosophie qui place en l'humain ses espoirs. Catastrophisme naïf et culpabilité de civilisation ne nous semblent pas être des ressorts éducatifs pertinents. C'est pourquoi nous préférons la distinction établie par M. Weber (1919). Celui-ci différencie une éthique de la conviction de celle de la responsabilité. Etre convaincu, c'est s'être approprié les enjeux selon un processus purement cognitif, et adhérer à l'argumentaire d'une problématique. Etre responsable, c'est être enclin à l'action et avoir envisagé les implications de celles-ci. Il nous semble que cette éthique est, sur le plan éducatif, beaucoup plus pertinente.

La didactique qui s'esquisse ainsi est une didactique de compréhension des enjeux et de conception de projets d'action. Elle se caractérise par l'importance donnée à l'action, la mobilisation de savoirs proactifs, hybrides, en référence explicite à des valeurs et soumise à la contrainte permanente d'un projet politique mouvant, en continuel rectification. Cette **didactique des contenus orientés action** est fondamentalement a-disciplinaire mais elle peut faire appel à des démarches transdisciplinaires ou interdisciplinaires (interdisciplinarité entendue ici non comme *interdisciplinarité de proximité* comme entre biologie et physique ou physique et mathématiques mais davantage d'une *interdisciplinarité élargie* (Jollivet, 2009)

entre *sciences* et *sciences humaines et sociales*). Sa déclinaison curriculaire et la caractérisation fine de la « matrice curriculaire » de l'EDD reste un projet de recherche à finaliser.

Le questionnement mené selon les registres politique, stratégique et didactique, ce qui caractérise le point de vue curriculaire, vise à élaborer un projet cohérent pour l'EDD. C'est cette recherche de cohérence qui motive le travail de questionnement et d'élaboration entrepris, et qui permet de penser un *curriculum possible* pour l'EDD. Il y a urgence car, dans le contexte de l'enseignement général et obligatoire français, et après deux plans de généralisation, cette éducation arrive à une étape décisive de son développement.

Bibliographie

Ardoino, J. (1993). L'approche multiréférentielle (plurielle) des situations éducatives et formatives. *Analyses et Pratiques de formation*, Paris VIII, n°25-26.

Audigier F., Crahay M., Dolz J., (2006). *Curriculum, enseignement et pilotage*. Bruxelles : de Boeck.

Bailly, J.-P. (rap.) (1998). *Prospective : débat et décision*. Rapport du Conseil Economique et Social. La Documentation Française

Bourdieu, E. (1998). *Savoir Faire : Contribution à une théorie dispositionnelle de l'action*. Paris : Seuil.

Bourg, D. (2005). Avis d'expert. In G. Férone, D. Debas, A.-S. Genin, *Ce que développement durable veut dire*. Paris : ENSAM et Editions d'Organisation.

Brégeon, J. (2008). *Rapport du groupe de travail interministériel sur l'Éducation au développement durable*. Paris : Ministère de l'Éducation nationale.

Combarnous, M. (1984). *Les techniques et la technicité*. Paris : Editions sociales.

Deléage, J.-P. (2005). « Paradoxes du développement durable ». In *Le développement durable : Une perspective pour le XXIe siècle*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Dewey, J. (1916, 1990 trad. française). *Démocratie et éducation*. Paris : A. Colin.

Doron, Cl-O. (2009). Le principe de précaution : de l'environnement à la santé. In D. Lecourt (dir) *La santé face au principe de précaution*. Paris : Presses Universitaires de France.

Dupuy, J.-P. (2002). *Pour un catastrophisme éclairé, quand l'impossible est certain*. Paris : Seuil, points.

Forquin, J.-C. (2008). Organisation des savoirs. In A. van Zanten (dir.) *Dictionnaire de l'éducation*. Paris : PUF.

Forquin, J.-C. (1989). *Ecole et culture : le point des sociologues britanniques*. Bruxelles : De Boeck et INRP

Gayford, C. (2002). Controversial environmental issues: A case study for the professional development of science teachers. *International Journal of Science Education*, vol. 24, n° 11, pp. 1191-1200.

Giordan, A. et Souchon, Ch. (2008). *Une éducation pour l'environnement, vers un développement durable*. Ed. Delagrave.

Godard, O. (2001). Le développement durable et la recherche scientifique ou la difficile conciliation des logiques de l'action et de la connaissance. . In M. Jollivet *Le développement durable, de l'utopie au concept*. Eds Elsevier SAS.

Hart, P. (2007). Environmental Education. In : S. K. Abell & N. G. Lederman *Handbook of research on science education*. USA, London : Laurence Erlbaum associates, pp 689-725.

Jollivet, M. (dir.) (2001). *Le développement durable, de l'utopie au concept, de nouveaux chantiers pour la recherche*. Eds Elsevier SAS.

Jollivet, M. (2009). Eléments de théorie pour une recherche interdisciplinaire sur les interfaces natures/sociétés. In D. Hervé et F. Laloë (ed.) *Modélisation de l'environnement : entre natures et sociétés*. Editions Quae.

Jonas, H. (1992). *Le principe responsabilité*. Paris : Le Cerf

Lange, J.-M. (2008). L'éducation au développement durable au regard des spécialités enseignantes. *ASTER*, 46, pp.123-154.

Laville, J.-L. (2009). Soutenabilité forte et solidarité démocratique. *La revue durable*, 33, pp. 20-23.

Lebeaume, J. (2003). Construction de la technologie pour l'école moyenne en France : un aperçu historique. *La revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 3 (1), pp. 83-99.

Le Clézio Ph. (rapporteur), (2009). *Les indicateurs du DD et l'empreinte écologique*. Avis du Conseil Economique, Social et Environnemental. Paris : Les éditions des journaux officiels, République Française.

Martinand, J.-L. (1987). Pratiques de références, transposition didactique et savoirs professionnels en sciences et techniques. *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*; n° 1/2, pp. 23-30.

Martinand, J.-L. (1994). La didactique des sciences et de la technologie et la formation des enseignants. *Aster*, 19, pp. 61-75.

Martinand, J.-L. (2003). L'éducation technologique à l'école moyenne en France : problèmes de didactique curriculaire. In *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 3, 1, pp. 101-116.

Martinez, M.-L. (2009). Finalités, valeurs et identités pour fonder une éducation écocitoyenne. *Education relative à l'environnement : regards-recherches-réflexions*, 8, pp. 57-74.

Mermet, L. (dir.), (2003). *Prospectives pour l'environnement : quelles recherches ? Quelles ressources ? Quelles méthodes ?* Paris : La Documentation Française.

Montel-Dumont, O. (2010). Les problèmes d'environnement : quelle place pour l'économiste. In L'économie verte. *Les cahiers français*. 355, pp.3-9.

Pétrie, J. (2007). L'éducation en vue du développement durable : fondements. In *Groupe de travail sur l'éducation en vue du développement durable du Nouveau-Brunswick*. http://www.nben.ca/aboutus/caucus/sust_ed/documents/foundationdoc_f.htm

Pourtois, J.-P. & Desmets, H. (2002). *L'éducation postmoderne*. Paris : PUF

Pourtois, J.-P. & Demonty, B., (2004). Nouveaux contextes sociaux et croyances d'efficacité. *Savoirs, Hors série*, pp.147-157.

Simonneaux, J., *et al.* (2009). Multiréférentialité et rationalité dans les éducations à... In F. Grumiaux et P. Matagne *Le développement durable sous le regard des sciences et de l'histoire, vol 2*. Arras, novembre 2006. Paris, L'Harmattan.

Villeneuve, Cl. (2005). Actes du colloque International de la Francophonie « *Le développement durable : quels progrès, quels outils, quelle formation ?* ». Québec IEPF.

Vivien, F.-D. (2001). Histoire d'un mot, histoire d'une idée : le développement durable à l'épreuve du temps. In M. Jollivet *Le développement durable, de l'utopie au concept*. Eds Elsevier SAS.

Weber, M. (1959, 1^{re} édition : 1919). *Le savant et le politique*. Paris : Plon.

Comment construire des savoirs transversaux face à l'excès d'économie ?

Arnaud DIEMER

(Université Blaise Pascal, IUFM Auvergne, PHARE, Paris I, PAEDI, Clermont-Ferrand)

Résumé:

En l'espace de quelques années, le développement durable s'est immiscé au rang de concept. Dans le vocabulaire scientifique, cela signifie qu'il peut faire l'objet d'un programme de recherche visant à déceler son origine, sa nature, ses lois (grands principes) et ses conséquences. Cet effort de synthèse scientifique nous pousse aujourd'hui à réfléchir sur la pertinence et les modalités d'une éducation au développement durable. En d'autres termes, nous devons faire émerger des savoirs transversaux dans les trois sphères (environnementale, sociale, économique) du développement durable. Cette quête ne sera possible que si l'écologie parvient à absorber l'économie, et si cette dernière redevient une science sociale. En effet, en cherchant à s'émanciper des forces de la nature, l'économie s'est forgée des règles (optimisation) et des outils (marchés) qui n'ont rien à voir avec les modalités d'ajustement de la biosphère et la sociosphère.

Abstract :

Since few years, sustainable development has obtained the statut of concept. In the scientific vocabulary, it means that there's a research program to identify its origin, nature, laws (principles) and consequences. Today that scientific synthesis drives us to think about the relevance and modalities of education for sustainable development. In other words, we must bring out transversal knowledge in three areas of sustainable development (environmental, social, economics). This quest is only possible if ecology is able to absorb the economy, and if it becomes a social science. Indeed, seeking to emancipate itself from the forces of nature, the economy has built rules (optimization's program) and tools (markets) that have nothing to concern with the adjustment procedures of the biosphere and the sociosphere.

Alpe Y., Girault Y., (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.

Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

Le succès remporté par l'expression « développement durable », chère au rapport Brundtland (1987), montre à quel point la question des conditions de la vie sur terre est devenue une préoccupation partagée par un nombre de plus en plus important de personnes (Azam, & Pouchol, 2009). Le triptyque (économie, social, environnement) inséré dans un cadre spatio-temporel, permet aujourd'hui de donner un sens à la fois scientifique, pratique et pédagogique au développement durable. Cela étant, il soulève dans le même temps la question des excès de l'économie, c'est-à-dire de la place prise par l'économie au détriment du social et de l'environnement. Cette contribution nous invite à jeter un regard critique sur la façon dont les économistes appréhendent la question de l'environnement et sur les modalités d'une culture transversale du développement durable. Nous montrerons dans un premier temps comment les économistes se sont emparés de la question environnementale. En cherchant à s'émanciper des forces de la nature et de la sphère sociale, la sphère économique s'est construite sur un ensemble de conventions artificielles (monnaie, prix, marché...) qui laissent peu de place à l'environnement. Le développement durable est notamment discuté dans le cadre des théories de la croissance et du développement. Une approche peu propice aux échanges interdisciplinaires. Dans un deuxième temps, nous verrons que cette émancipation de la science économique a engendré des zones de conflit avec les sciences du vivant. Le cadre spatio-temporel, la méthode (réductionnisme vs globalisme) et la logique flux- stocks préciseront la nature et les conséquences de ces contradictions. Dans un troisième temps, nous chercherons à poser les bases d'un socle de savoirs communs. Pour que les trois piliers du développement durable constituent un réel socle de connaissances, il est nécessaire de mettre sur pied une Education au Développement Durable (EDD) qui ne soit pas le reflet de considérations purement économiques (l'économiste s'appuie sur une certaine culture scientifique qu'il revendique et non pas sur un véritable débat d'idées), mais d'un ré-encastrement de l'écosphère dans la sociosphère et la biosphère.

L'émancipation de l'économie vis-à-vis des forces de la nature

Il est toujours difficile de reconstruire a posteriori, l'histoire d'une discipline, qui plus est, lorsque celle-ci s'intéresse à un grand nombre de faits. La science économique est une science jeune, elle n'acquiert ses lettres de noblesse qu'au 18^{ème} siècle avec l'Ecole Physiocratique.

Le *Tableau Economique* de Quesnay (1758), qui fonde cette école, pose l'agriculture comme activité dominante (le produit net de la terre est un résultat physique de la fertilité du sol). L'image de l'économie qui ressort de cette approche, est celle d'une activité soumise aux forces de la nature. Les hommes réunis en société sont assujettis à des lois naturelles et des lois positives. Les lois naturelles sont des lois souveraines instituées par l'Etre Suprême. Elles déterminent irrévocablement quels usages les hommes doivent faire de leurs facultés pour parvenir à satisfaire leurs besoins. Dupont de Nemours ajoute qu'elles sont « *les conditions essentielles selon lesquelles tout s'exécute dans l'ordre institué par l'Auteur de la Nature* » (Dupont de Nemours, 1768, p. xiiij). Les lois naturelles sont physiques ou morales. La loi physique renvoie au « *cours réglé de tout évènement physique de l'ordre naturel évidemment le plus avantageux au genre humain* » (Quesnay, 1765, p. 375) alors que la loi morale fait référence à la « *règle de toute action humaine de l'ordre moral conforme à l'ordre physique évidemment le plus avantageux au genre humain* » (ibid). Le respect de l'ordre naturel et des lois naturelles conditionne la survie de la société. La reproduction de la sphère économique ne se dissocie pas de celle du milieu naturel, elle s'inspire même de la vision globale de la biologie. Turgot (1766) apparente la circulation de la richesse à la circulation du sang dans le corps humain.

Les débuts de l'ère de l'industrialisation (textile, métallurgie...) et la vague d'innovations techniques (machine à vapeur, ampoule...) vont cependant modifier cette vision tout au long du XIX siècle. Un écosystème créé par les mains de l'homme voit le jour, à côté de l'écosystème naturel. Ce système industriel (machines) possède sa logique propre et ses propres valeurs. La *Richesse des Nations* d'Adam Smith (1776) marque le début de cette nouvelle ère. Les vertus du libéralisme (intérêt individuel) sont contenues dans la valeur travail (commandé chez Smith, incorporé chez Ricardo) et les forces du marché (retour à l'équilibre). Si le travail fournit tous les biens nécessaires à la vie, la reproduction du système repose sur l'accumulation du capital. Mais pas n'importe quel capital, seul le capital productif est digne d'être amorti et renouvelé. Le capital naturel est en revanche un bien gratuit. Utile mais abondant, il ne rentre pas dans le champ de l'économie politique, faute de prix de marché (donc de valeur). La sphère marchande permet une émancipation de l'espèce humaine vis-à-vis des forces de la nature mais également des forces sociales. En Angleterre, Malthus et Ricardo mobilisent les enseignements de l'économie politique pour répondre aux questions sociales, notamment celui de la pauvreté. Ils engageront un combat acharné contre les lois sur les pauvres, accusées d'accentuer la pression démographique, de nuire à l'efficacité

économique et de remettre en cause les valeurs morales de la société anglaise. Le marché et sa loi de l'offre et la demande sont au centre de ce combat, l'abrogation de la loi sur les pauvres doit ouvrir les portes du marché et de la flexibilité des salaires.

Malgré les valeurs libérales préconisées par les économistes anglais (Ricardo, Malthus...) et français (Say, Bastiat), la misère ouvrière sévit dans la plupart des activités productives (mines, métallurgie...). Les conditions de travail et le chômage attisent la contestation socialiste. Cette dernière s'appuie sur les figures de Sismondi, Proudhon, Marx, Engels... Le système capitaliste exploite le travailleur, loin d'assurer sa reproduction, il l'enferme dans des conditions de pauvreté et de survie inhumaines. Loin de limiter leurs critiques à la sphère sociale, Marx et Engels ont conscience des exactions commises par le système capitaliste sur le milieu naturel. La correspondance qu'ils entretiennent dans les années 1860, évoque la destruction irrémédiable du capital naturel : « *La production capitaliste perturbe le courant de circulation de la matière entre l'homme et le sol, c'est-à-dire qu'elle empêche le retour au sol de ces éléments que l'homme consomme afin de se nourrir et de se vêtir ; en conséquence, elle fait violence au conditionnement nécessaire à une durable fertilité des sols... En outre, chaque progrès de l'agriculture capitaliste représente un progrès, non seulement dans l'art de dépouiller le travailleur, mais dans celui d'appauvrir la terre ; toute amélioration temporaire de la fertilité des sols rapproche des conditions d'une ruine définitive des sources de cette fertilité* » (Marx, lettre du 13 février 1866). Néanmoins, nos deux auteurs vont choisir de s'attaquer aux contradictions internes du système capitaliste (concurrence entre capitalistes, baisse de la plus value, pression sur le salaire minimum de subsistance) à partir des schémas de la reproduction simple ou élargie, plutôt que d'intégrer le capital naturel dans leurs réflexions.

Face à cette contestation socialiste, l'économie libérale va chercher à dépasser ses contradictions (et notamment celles héritées du laisser-faire, laissez-passer) en montrant qu'il existe une économie pure dont les lois générales et universelles s'imposeraient à tous, quelle que soit la diversité des systèmes. En cette fin de XIX^e siècle (1871 – 1874), la science économique prend ses quartiers de résidence à Londres avec Stanley Jevons, à Vienne avec Karl Menger et à Lausanne avec Léon Walras. La nouvelle doctrine s'appuie sur une théorie de la valeur basée sur l'utilité et la rareté. La sphère productive doit désormais se tourner vers la satisfaction des besoins humains. La valeur renvoie à un prix de réservation que le consommateur est prêt à offrir pour obtenir le bien désiré. Cette nouvelle approche ne se contente pas de modifier les anciennes valeurs du libéralisme, elle engage également

l'économie dans une voie plus scientifique et plus radicale. Les prix sont effectivement définis sur un marché (confrontation de l'offre et la demande) laissé au jeu de la libre concurrence. Le modèle devient a – temporel (équilibre statique) et les phénomènes y sont désormais réversibles. Ses références, ils les puisent non plus dans la biologie, mais dans la mécanique rationnelle (celle de Newton et Poincaré) et les mathématiques. Partant d'un certain nombre d'hypothèses de comportement (homo oeconomicus, rationalité, concurrence pure et parfaite), les économistes finissent par construire un univers conventionnel qui n'a plus rien à voir avec le réel. L'idéal type est posé comme une norme destinée à guider l'action.

Au final, tous les phénomènes hors marché (la nature en fait partie) sont explicitement évacués de la science économique, « *l'économie débouche sur la simple contemplation de ses équilibres internes, abstraction explicitement faite de tout ce qui concerne le vivant* » (Passet, 1992, p. 37). La rupture est ainsi totale, le système trouve sa justification dans la logique des choses mortes (marchandises, les fameux « goods », marché, profit) et non plus dans la nature et l'humanité. Les lois économiques s'opposent à celles du vivant, **l'économie entre en conflit avec le vivant.**

Malgré le passage de la crise de 1929 et la parution de l'ouvrage de John Maynard Keynes, *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt de la monnaie* (1936), l'économie libérale va renaître de ses cendres dès la seconde moitié du XX^e siècle. S'appuyant sur la déduction logique (celle des mathématiques), elle entend renouveler les bases de la microéconomie (théorie du producteur et du consommateur) à partir d'un raffinement de ses hypothèses (fonction de production Cobb-Douglass à facteurs substituables [le travail et le capital], contrainte temporelle dans la fonction de consommation, asymétrie d'informations...). Et le facteur naturel dans tout cela. A la suite des travaux d'Hotelling (1913), de Pigou (1920) et de Coase (1961), l'environnement fait l'objet d'un double traitement.

- Dans le cas où l'environnement prend les traits d'une ressource non renouvelable (matière première), il est possible de lui appliquer les règles de l'optimisation inter temporelle. Ce qui revient à résoudre le problème suivant : il convient de maximiser le profit attendu d'une mine (bénéfices futurs) en jouant sur le taux d'extraction. En fonction de la structure de marché, concurrence, de monopole ou d'oligopole, le prix de marché sera plus ou moins élevé, le taux d'extraction sera plus ou moins important et l'épuisement des stocks plus ou moins rapide.

- Dans le cas où l'environnement prend les traits d'un bien public (utile mais abondant, donc sans valeur, exemple de l'air que l'on respire) et que l'activité économique est susceptible d'engendrer des effets externes négatifs (pollution, déchets...), il convient d'internaliser les effets externes afin que le coût privé ne soit pas supporté par la collectivité. Au titre des remèdes proposés par les économistes, les taxes fixées par l'Etat (principe du pollueur – payeur de Pigou) ou la création de marchés de droits à polluer (définition des droits de propriété) constituent les outils indispensables pour intégrer la question environnementale dans les modèles économiques.

Autrement dit, la foi dans les mécanismes du marché s'est renforcée avec le temps au point de constituer le principal cadre de référence des économistes (le marché n'est plus un outil, mais bien la représentation économique de nos échanges de promesses, celles d'acheter et de vendre des marchandises dont la valeur est libellée en monnaie).

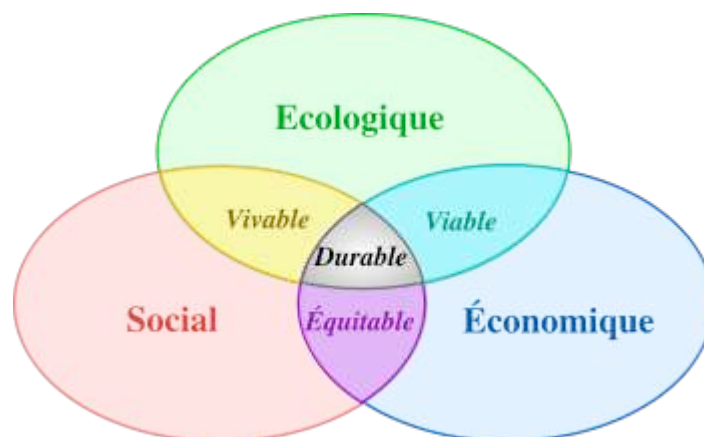
Un évènement aurait pourtant pu faire pencher la balance vers les sciences du vivant. En août 1970, le Club de Rome a demandé au Groupe d'étude de dynamique des systèmes du MIT d'entreprendre l'étude des tendances d'un certain nombre de facteurs qui déréglaient la société. Ce groupe a cherché à définir les limites matérielles qui s'opposaient à la multiplication des hommes et les contraintes résultant de leurs activités sur la planète. La problématique des auteurs du rapport Meadows (1972), au titre évocateur « *Halte à la croissance* » fut ainsi définie de la manière suivante : « *Dans ce contexte, partout les hommes sont confrontés à des théories de problèmes étrangement irréductibles et tout aussi insaisissables : détérioration de l'environnement, crise des institutions, bureaucratie, extension incontrôlable des villes, insécurité de l'emploi, aliénation de la jeunesse, refus de plus en plus fréquent des systèmes de valeurs reconnus par nos sociétés, inflation et autres dérèglements monétaires et économiques... Ces problèmes en apparence différents ont en commun, trois caractéristiques. Premièrement, ils s'étendent à toute la planète et y apparaissent à partir d'un certain seuil de développement quels que soient les systèmes sociaux ou politiques dominants. Deuxièmement, ils sont complexes et varient en fonction d'éléments techniques, sociaux, économiques et politiques. Finalement, ils agissent fortement les uns sur les autres et cela d'une manière que nous ne comprenons pas encore* » (1972, p. 139). Afin d'obtenir une évaluation générale de la situation du monde, le groupe du MIT a choisi une méthode analytique spécifique, mise au point par Forrester (1971), **la dynamique des systèmes**. Cette méthode devait mettre en évidence « *les nombreuses relations entre éléments, formant des boucles avec couplage, et pour certaines à effets décalés dans le*

temps » (1972, p. 153). Une boucle positive génère un effet d'amplification. Tout accroissement donné à l'un des éléments de la boucle amorce une suite logique de modifications dont le résultat final se traduit par une augmentation encore plus grande de l'élément de départ (la hausse de la natalité entraîne une augmentation de la population). Une boucle négative a un rôle régulateur. Elle vise à maintenir à un niveau constant une fonction qui tend à croître ou à décroître. Elle agit donc en sens inverse de la variation de la fonction (la hausse de la mortalité parvient à stabiliser une démographie galopante). A travers cette approche, le MIT souhaitait préciser dans un contexte mondial les interdépendances et les interactions de 5 facteurs critiques : explosion démographique, production alimentaire, industrialisation, épuisement des ressources naturelles et pollution. Pour les auteurs du rapport, le système global tendait inéluctablement vers une surchauffe suivie d'un effondrement. La cause de cet effondrement est la disparition de matières premières. A partir du moment où les investissements nécessaires pour maintenir un certain niveau de production ne peuvent plus compenser la dépréciation du capital, tout le système de la production industrielle s'effondre et entraîne l'effondrement des activités agricoles et des services dépendant de la production industrielle. Le système s'effondre donc suite à une pénurie de matières premières. Mais qu'advviendrait-il si le stock des matières premières avait été sous-évalué ? Les auteurs du rapport sont formels : c'est le niveau de la pollution qui serait la cause essentielle de l'arrêt de la croissance. Le taux de mortalité monte rapidement sous l'action conjointe des polluants et du manque de nourriture.

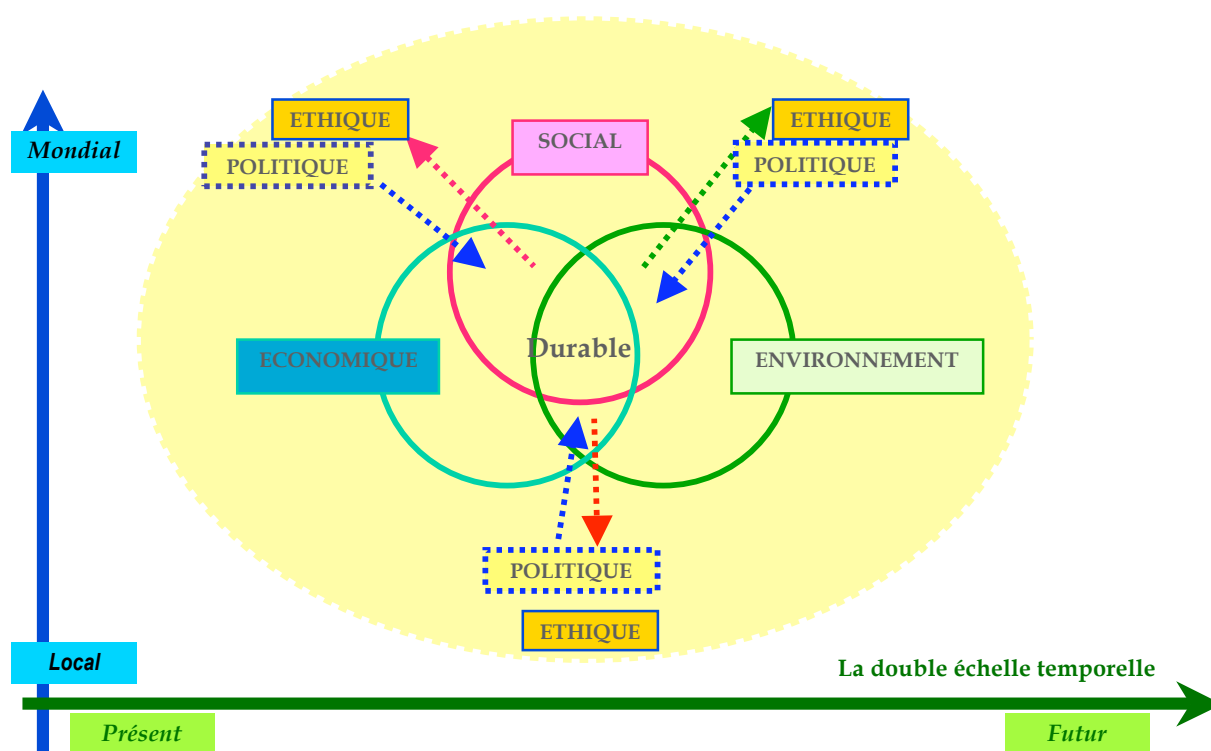
Ce scénario catastrophique conjugué au premier choc pétrolier (1973-1974) aurait normalement dû amener les économistes à réviser leurs modèles et leurs théories de manière à replacer la dimension environnementale au centre de leur vision du monde. Or face à la logique explosive du rapport Meadows, une partie des économistes opposèrent la prétendue vertu stabilisatrice des lois de l'offre et la demande. L'article de Robert Solow (1974), *The Economics of Natural Resources*, réaffirme le rôle central du système des prix de marché tout en insistant sur les possibilités de substitution entre les facteurs de production et sur l'importance du progrès technique. La substitution entre les facteurs de production (si l'élasticité de substitution par rapport au prix est forte, l'épuisement de certaines ressources naturelles sera un événement parmi d'autres et non une catastrophe) et le progrès technique permettront de maintenir la productivité de l'appareil de production et assureront une croissance « durable » malgré l'épuisement inéluctable de certaines ressources naturelles. Les générations futures disposeront certes de moins de capital naturel, mais en contrepartie

recevront en héritage un volume de capital créé par l'homme (capital technique, capital humain), beaucoup plus important, ce qui leur permettra de maintenir leur niveau de vie. En plus d'être efficace, cette approche aurait l'avantage de garantir l'équité intergénérationnelle. Il suffit pour cela que toutes les rentes issues de la gestion intertemporelle optimale de l'épuisement des ressources naturelles soient investies dans du capital reproductible qui doit se substituer aux ressources naturelles utilisées dans la production (Hartwick, 1977). Ainsi, l'idée qu'à long terme l'économie tend naturellement vers un sentier de croissance équilibrée s'est trouvée réaffirmée au milieu des années 70.

Face à cette intransigeance des économistes, une lueur d'espoir apparût dans les années 80. Suite à la mise en place de la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement au sein des Nations Unies (1983) et à la publication du rapport « *Notre futur commun* », plus communément dénommé rapport Brundtland (1987), les questions d'économie et d'environnement furent inextricablement liées dans la définition et la mise en œuvre de ce que l'on désigne aujourd'hui sous le terme développement durable. Deux concepts firent l'objet d'une attention particulière : celui des *besoins* (et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité) et celui de *l'équité intergénérationnelle* (l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose certaines limites sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir). Si le rapport Brundtland n'a pas eu de grand impact médiatique au moment de sa parution, il permit de labelliser le concept de développement durable et de fournir une méthode d'approche intégrant les dimensions économique, écologique et sociale (Bourg, Rayssac, 2006). Un nouveau modèle de gouvernance environnementale venait ainsi de voir le jour.



Par la suite, ce triptyque s'est quelque peu modifié afin de tenir compte de la dimension spatiale (échelon local ou mondial), temporelle (approche intergénérationnelle, passage du présent au futur) et de la sphère de l'action (domaine de l'éthique et du politique).



Cet appel à la transdisciplinarité se limita cependant à quelques initiés ou pionniers de l'économie hétérodoxe (Daly, 1990 ; Passet, 1992 ; Brown, 1992 ; Georgescu-Roegen, 1995). En effet, la grande majorité des économistes s'écarta de ce débat en plaçant le développement durable au cœur des théories qu'ils avaient l'habitude de manipuler, en l'occurrence les théories de la croissance et du développement (Kartchevsky & Maillefert, 2009). Dans le cas des théories de la croissance, la contrainte environnementale est posée comme une limite, celle de l'épuisement des ressources rares. Il convient dès lors de poser les bases d'un modèle (irréversibilité du temps, approche mécaniste, hypothèse de substitution des facteurs de production, marchandisation de l'environnement, introduction du progrès technique...) qui permette aux hommes de s'émanciper des lois de la nature. Les théories du développement ont quant à elles suivies de multiples voies (Diemer, 2010) : (i) celle de la dénonciation de l'impérialisme, le centre, ici les pays développés, exploite la périphérie, les pays sous développés, pour leur extirper notamment les ressources naturelles (Emmanuel, 1969) ; (ii) celle de l'étude de la pauvreté absolue dans les pays du Tiers monde (Sauvy, 1952) ; (iii) celle

de la nécessité de mettre en place une planification et une intervention étatique dans des pays qui ont des conditions de vie très difficiles (Myrdal, 1963).

Cette position des économistes est selon nous symptomatique du conflit qui existe entre les lois de la biosphère, qui ignorent les règles de l'optimisation économique, et la sphère économique, qui s'est forgée ses propres modalités d'ajustement. Elle souligne également les difficultés à définir l'économie en tant que science sociale.

Le conflit entre les sciences du vivant, les sciences sociales et la science économique

Rapprocher la science économique des sciences du vivant ou des sciences sociales ne se décrète pas. En près de trois siècles, l'économie s'est émancipée des lois de la nature et de la morale. Elle s'est forgée, par convention humaine, des règles de fonctionnement qui ne tiennent plus compte de son environnement naturel ou social. Le conflit qui en résulte, est perceptible à plusieurs niveaux (Passet, 1979, 1996) : le cadre spatio-temporel, le réductionnisme et la causalité linéaire, la logique flux/stocks pour en citer quelques uns.

Le cadre spatio-temporel

En forgeant les instruments nécessaires à leur discipline, les économistes ont été amenés à retenir des hypothèses et des pistes de travail qui les ont écartés du monde du vivant et de la société en général. Plusieurs illustrations méritent ici d'être signalées :

- C'est tout d'abord le cadre atemporel des modèles qui prime dans la sphère marchande. En s'inspirant de la mécanique céleste, puis rationnelle, les économistes ont privilégié une approche statique de l'équilibre. La fonction de production ne décrit pas un processus dans le temps, mais bien une combinaison technique de deux facteurs de production (travail, capital). Cette combinaison est modifiable dans le temps en fonction des effets de substitution ou de complémentarité. En d'autres termes, le producteur peut modifier autant de fois qu'il le souhaite, sa combinaison technique. Le temps est ainsi réversible.

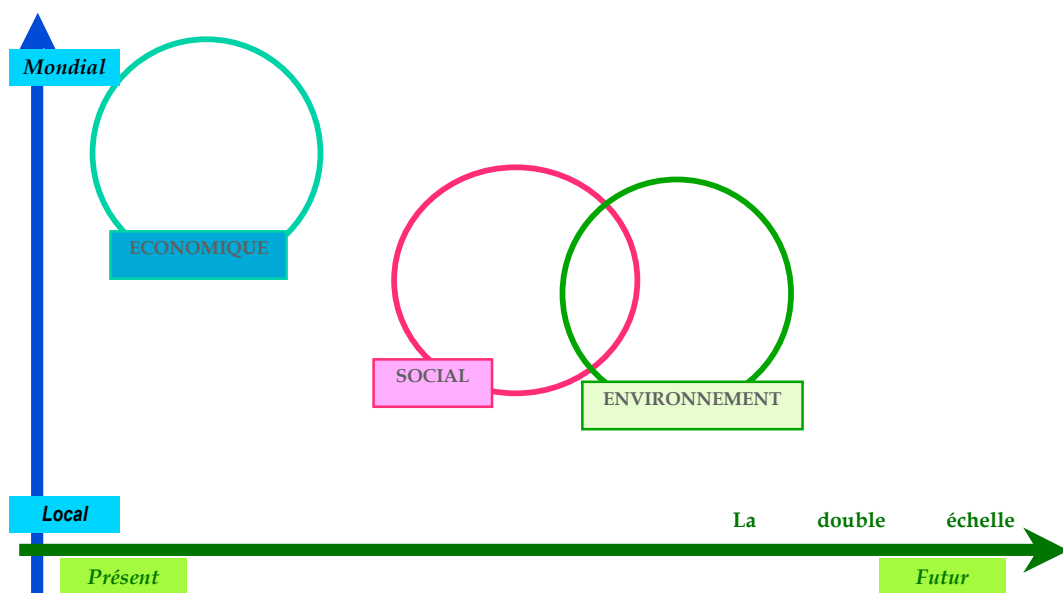
- C'est également par les principes de l'actualisation et de la capitalisation que l'économiste passe du futur au présent ou du présent au futur. Cette manière de gérer les activités économiques repose en grande partie sur la notion de profit, au centre de toutes les préoccupations du système capitaliste. Les perspectives de profit amènent les managers et les actionnaires à orienter leurs investissements vers les activités qui assurent le maximum de rendement en un minimum de temps. Le futur est ainsi ramené à ses plus simples attributs, il prend même des formes purement économiques : dispositions psychologiques des individus face au risque, rythme des innovations, degré d'obsolescence du capital, niveau de productivité (marginale à court terme, moyenne à long terme).

- Le rythme des activités économiques échappe finalement aux économistes puisqu'il est donné par la cadence qu'impose le capital au travail. C'est en effet la machine qui détermine la durée, la structure temporelle des rythmes (travail de nuit), voire l'utilisation du travail. Or la course à la productivité initiée au début des années 50, s'est considérablement renforcée dans les années 80 sous l'effet de la concurrence internationale, au point de substituer la machine à l'homme et de provoquer une dégradation des conditions de travail et un phénomène d'exclusion sociale (logique de sous emploi dans la plupart des pays développés). Ainsi les rythmes économiques entrent en conflit avec les rythmes biologiques et les rythmes sociaux, et il y a fort à parier que les nouvelles organisations bâties sur le temps partiel et la flexibilité du travail accentuent la pression constante du capital et de la technique sur le rythme des activités humaines.

Notons que le lien entre mécanisation (automatisation) et rentabilité du capital s'inscrit dans la vision de court terme des économistes. En effet, plus la part du capital prédomine dans la fonction et les coûts de production, plus la rapidité du progrès technique réduit les cycles de vie des équipements et plus s'impose la nécessité d'amortir rapidement le matériel pour limiter les éventuelles pertes de profit.

- La culture du court terme atteint même son paroxysme avec la montée en puissance des marchés financiers. Leur rôle de financement de l'économie s'est progressivement estompé au profit de l'activité spéculative. C'est le fameux « trop d'épargne » qui prime aujourd'hui. Le court terme se forge en fonction de croyances sur le long terme, et peu importe que les agents y croient ou non, le simple fait de faire des prévisions et des anticipations suffit pour se donner des valeurs (ou des prix).

Au final, le marché en tant qu'organisation économique des échanges, place les individus que nous sommes dans une logique spatio-temporelle qui n'est pas celle du monde du vivant ni celle de la sphère sociale. Les nouvelles technologies et le commerce international ont amené le marché à remettre en cause les liens locaux (commerce de proximité, système d'entraide, tissu associatif) et à privilégier une approche plus globale (Internet met en relation les citoyens, plus précisément les consommateurs, du monde entier). Le marché revendique une approche de court terme liée à une mesure bien spécifique de ses activités, celle du profit monétaire. Pour reprendre le schéma introduit page 5, nous aurions tendance à placer l'économie dans le cadran Nord-Ouest, une position qui ne permet pas d'engager un dialogue constructif avec les autres sciences et qui montre le chemin qu'il reste encore à parcourir.



Cette vision économique contraste avec celle des sciences du vivant qui s'inscrivent davantage dans la durée (rythmes biologiques, cycles biochimiques...), l'interdépendance et la circularité.

Réductionnisme et causalisme linéaire vs complexité et circularité

L'économie politique, puis la science économique, s'est positionnée très tôt comme la science des richesses. Pour ce faire, elle a adopté une approche qui part de l'individu (c'est l'atome présent dans les sciences physiques) et qui se matérialise par le phénomène

d'appropriation (par la force, par la transmission, par l'échange). Nous entrons dans « l'économie de l'avoir » pour reprendre une expression de René Passet (1979). Les droits de propriété occupent ainsi une place centrale dans la théorie économique, ils traduisent une caractéristique essentielle du système capitaliste (accumulation des richesses) et constituent la première condition d'existence d'un marché (pour pouvoir vendre, il faut être propriétaire de sa marchandise). Cependant pour être appropriables, les choses doivent avoir de la valeur. On retombe sur un paradoxe qui avait déjà été signalé précédemment, certains biens (l'environnement en fait partie) sont utiles mais abondants, dès lors ils ont peu de valeur (ils n'engendrent ni rivalité ni exclusion) et n'ont pas besoin d'être possédés.

Par ailleurs, l'individualisme méthodologique des économistes repose sur deux postulats importants : la liberté et la rationalité. C'est la liberté d'entreprendre et d'échanger (logique du laisser faire, laisser passer) qui permet à l'individu de faire des choix, c'est la rationalité (par le calcul économique) qui le guide à faire les meilleurs choix. Au final, le programme scientifique des économistes est assez simple, il s'agit d'identifier un fait général (l'échange) en procédant aux cinq questions suivantes : (i) nature du fait, (ii) origine du fait (causes), (iii) nombre d'espèces ; (iv) les lois suivies ; (v) les conséquences du fait. Le principe de cause à effet, phénomène très linéaire, occupe ainsi le devant de la scène. La microéconomie, même exposée au no bridge (impossibilité de passer des choix individuels aux choix collectifs), constitue la base des travaux des économistes.

Les sciences du vivant et les sciences sociales traitent de faits à la fois complexes et interdépendants. Elles insistent ainsi sur un point important, ce sont les relations et non pas les agents qui sont privilégiées. Des relations qui s'inscrivent dans un vaste mouvement circulaire. René Passet (1979, p. 51-52) rappelle que dans le monde du vivant, le jeu des réserves (calcium des os, populations animales et végétales dans les écosystèmes) et des régulations (feed back compensateur et amplificateurs) de Claude Bernard (1877) assure la stabilité et la pérennité des systèmes malgré la présence de perturbations et d'événements imprévus. Par ailleurs, l'évolution du vivant est caractérisée par un mouvement de diversification et de complexification. La microévolution se traduit par une adaptation de plus en plus poussée aux milieux les plus divers, avec des conséquences plus ou moins inattendues (de la simple disparition à la prolifération ou la mutation des espèces lors d'un changement de l'environnement extérieur). La macroévolution fait apparaître des systèmes plus ou moins complexes, cela va du système simple (dispositif mécanique) aux systèmes hypercomplexes (le cerveau permet à l'homme de rompre avec les schémas mécanistes et hiérarchisés, il se

nourrit du désordre, indispensable à sa stimulation et à son évolution, il constitue la sphère de l'invention).

Par ailleurs, le milieu naturel animé par l'énergie solaire, décrit un vaste mouvement circulaire que l'on retrouve au niveau de l'inanimé comme du vivant. Ce phénomène « *fournit la base de la remarquable continuité de la vie : la réciprocité et l'interdépendance de tous les processus vitaux, le développement, en des rapports mutuellement inséparables du complexe de la vie terrestre, des éléments inertes de son environnement, et les cycles de transformation renouvelés sans cesse, des matériaux de la vie entraînés par l'énergie solaire* » (Commoner, 1971, p. 24). Indéfiniment, les mêmes éléments chimiques (grands cycles géochimiques) se dispersent et se combinent pour donner les diverses formes de la matière. Joël de Rosnay (1975, p. 26) rappelle ainsi que « *tout ce qui vit est fabriqué à partir d'un jeu de construction comprenant six éléments de base : le carbone (C), l'Hydrogène (H), l'Oxygène (O), l'Azote (N), le soufre (S) et le Phosphore (P)* ». Ces éléments sont constamment régénérés au cours des grands cycles naturels, ils s'accumulent dans les réservoirs de l'atmosphère, de l'hydrosphère, de la lithosphère (biomasse) et de la biosphère (sédiments). Ces réservoirs se renouvellent (cycle de l'eau, cycle du carbone...) et transforment en permanence les matériaux qui leur parviennent de manière à ce que les conditions de vie dans lesquelles évoluent les espèces, soient maintenues. C'est le jeu complexe des boucles de régulation et d'amplification qui permet la reproduction du milieu. Mais tout cela n'est possible que dans certaines limites : aucune valeur ne peut être indéfiniment augmentée ou diminuée sans provoquer la rupture du système. Dans le monde du vivant, ce mouvement circulaire se reproduit de la même manière. Toutes les espèces se développent sur le même flux d'énergie solaire qui les relie au milieu naturel et les rend indissociables les unes des autres : « *L'énergie entre dans ce système sous la forme de rayonnement solaire. Grâce à la photosynthèse, les végétaux verts sont capables de capturer un peu de l'énergie solaire incidente et de l'employer à lier ensemble de petites molécules pour en faire les grosses molécules (organiques) qui caractérisent les organismes vivants. Les animaux qui mangent des végétaux sont capables de transformer ces grosses molécules organiques et de s'approprier l'énergie qui auparavant liait ces molécules ensemble. L'animal dispense une partie de cette énergie dans ses activités quotidiennes, et en utilise une autre pour construire de grosses molécules de substance animale pour la croissance ou la réparation des tissus. Les animaux qui mangent d'autres animaux, transforment à leur tour les grosses molécules et mettent l'énergie qui en provient – énergie qui, à l'origine, est*

arrivée sous forme de l'énergie solaire – à leur propre service » (Ehrlich, 1972, p. 97). Elles jouent par la même occasion un rôle actif dans la reproduction de ce milieu, en le transformant et lui livrant les sous produits de leurs activités biologiques (retraitement des déchets en circuit fermé) qui entrent dans les grands cycles naturels. A l'image des travaux de Barry Commoner (1971, p. 35-48), l'évolution du monde du vivant serait déterminée par les quatre lois suivantes (les quatre lois de l'écologie) : 1^{ère} loi, « Toutes les parties du complexe vital sont interdépendantes » ; 2^{ème} loi, « la matière circule et se retrouve en quelque lieu », 3^{ème} loi, « la nature en sait plus long » (autrement dit l'équilibre actuel représente le résultat de plusieurs milliards d'années d'évolution, que toute intervention extérieure risque surtout de dégrader) ; 4^{ème} loi, « il n'y a pas dans la nature de don gratuit » (tout ce qui par suite de l'effort humaine, se trouvera défait, devra être compensé. Il peut y avoir des délais, mais quels qu'ils soient il faudra payer le prix). Si aucune agression extérieure ne vient le troubler, l'écosystème tend vers un équilibre idéal.

Or c'est bien dans ce contexte que s'insèrent les activités économiques (Passet, 1979). La théorie économique n'ignore ni les interdépendances, ni les phénomènes de rétroaction, ni les questions d'équilibre. La littérature d'après guerre consacrée à l'existence et à la stabilité de l'équilibre général est là pour le confirmer (théorème d'impossibilité d'Arrow-Debreu-Sonnenschein). Cependant ces interdépendances sont strictement limitées au jeu des facteurs (capital technique, travail et progrès technique) et des représentations (marché, offre et demande, prix) économiques. Ils ne font pas référence au milieu dans lesquels les agents évoluent (les effets externes négatifs sont la simple conséquence de comportements qui cherchent à maximiser un profit, en les internalisant, on ne fait que corriger la fonction de coûts). Par ailleurs, s'il existe bien des tentatives visant à introduire la complexité et la circularité en économie (les travaux de William Forrester [1965] et de Joël de Rosnay [1975] ont cherché à expliquer des faits économiques et sociaux à partir d'une approche systémique), ces initiatives n'ont pas suscité le succès espéré. La microéconomie ou la macroéconomie (les fondements microéconomiques de la macroéconomie) continuent d'alimenter l'essentiel des travaux des chercheurs en économie.

Logique de stocks – flux

Depuis la révolution des machines à feu initiée par Sadi Carnot (1824), les économies développées ont bâti leur croissance sur un stock de matières premières. L'épuisement de ces réserves (au début illimitées comme le charbon et le pétrole) constitue l'épée de Damoclès au dessus des grandes puissances occidentales, mais également des pays en développement (c'est le cas de la Chine qui cherche aujourd'hui à sécuriser ses approvisionnements). Les économistes (Jevons, 1857 ; Hotelling, 1931) se sont ainsi penchés sur le rapport flux / stocks, c'est-à-dire sur la relation entre le taux d'extraction (variation de la quantité extraite) et les réserves de ressources naturelles. Notons que ce constat se vérifie également dans la sphère sociale. Le chômage est défini par un stock de personnes à la recherche d'un emploi, le flux des entrées et des sorties (demandes d'emplois en fin de mois mesurées par Pôle emploi) donne une information sur l'évolution et la nature du chômage. Le calcul du taux de chômage est bien un rapport flux/stock.

Par la suite, ce rapport flux / stocks a conditionné les choix opérés par les économistes. D'une part, les analyses ont été avant tout quantitatives et rarement qualitatives. On peut ainsi chercher dans la sphère sociale à réduire le chômage et non pas la durée du chômage, à présenter le chômage comme un déséquilibre du marché du travail en non pas comme une phase de transition qu'il convient d'anticiper (par un droit à la formation attribué au salarié et non à l'entreprise). D'autre part, la notion d'optimum économique s'est éloignée du principe d'efficacité (atteindre un objectif) pour ne retenir que le principe d'efficience économique (atteindre un objectif au moindre coût). Dans le cas de l'environnement, la réduction de la pollution passe par l'internalisation de coûts, une opération qui revient à convertir des coûts collectifs en coûts privés. Dans le cas de la sphère sociale, les mesures du traitement du chômage doivent intégrer le coût des politiques d'emplois et les effets attendus (ainsi on est prêt à augmenter le nombre de conseillers à Pôle emploi dans la limite où le coût de traitement d'un chômeur ne devient pas prohibitif, et ceci même si un conseiller continue à gérer près de 150 dossiers). Enfin la science économique et la gestion des entreprises ont réservé les notions de variation de stocks et d'amortissement (prise en compte de la perte de valeur) au seul facteur technique, le capital physique. Ainsi l'épuisement des ressources naturelles et la dégradation des ressources humaines (ayant pour origine un licenciement, une perte d'emploi), ce que nous nommerons successivement capital naturel et capital humain, ne sont jamais comptabilisés. Les dépenses en matière d'environnement ou à caractère social

entrent dans les dépenses de l'entreprise dans la limite des coûts de prélèvement ou de prise charge (indemnités de licenciement), lesquels n'assurent nullement la reproduction du capital naturel ou l'amélioration du capital humain. Au final, les économistes ont tendance à ne reconnaître que les flux financiers qu'ils s'efforcent de maximiser (les profits) ou de minimiser (les coûts), et négligent les variations du capital naturel ou humain.

Force est de constater que ces critères n'ont aucun fondement dans la sphère du vivant ou la sphère sociale. Alfred Lotka a montré dans ses *Elements of Physical Biology* (1925) que l'aptitude des systèmes à la survie et à la domination dépendait de leur capacité à utiliser efficacement les flux énergétiques. Ainsi les espèces s'adaptent morphologiquement aux conditions de leur milieu, de façon à utiliser au mieux l'énergie dont ils disposent. Un écosystème livré à lui-même s'oriente à long terme vers une situation d'équilibre (son climax) qui est aussi un optimum du point de vue de la gestion des flux énergétiques. De là, on peut conclure que la biosphère tend à maximiser le rapport Biomasse / flux, le principe d'efficacité préconise d'utiliser le plus « efficacement » possible un flux déterminé d'énergie pour en tirer la biomasse la plus élevée (Ramade, 1974).

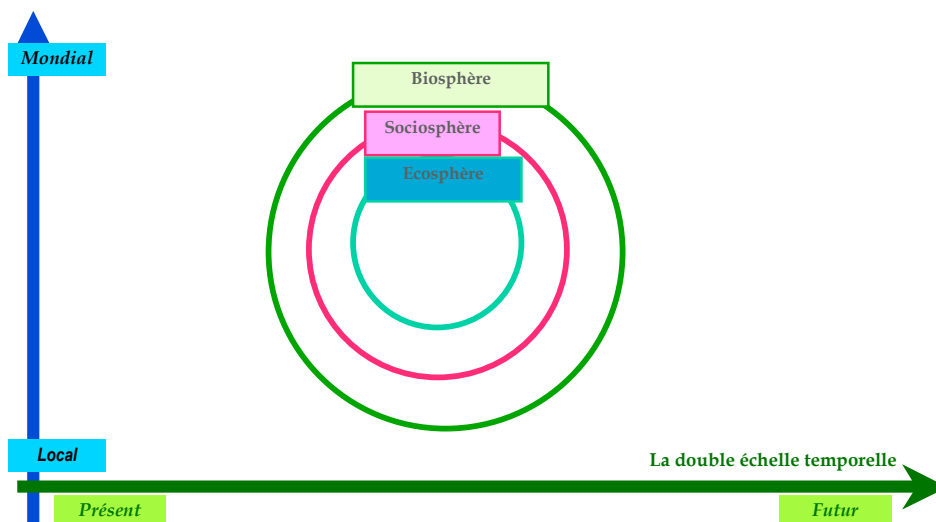
Au terme de cette seconde partie, une conclusion s'impose. On ne peut plus considérer l'activité économique indépendamment de l'ensemble des phénomènes de la biosphère et des relations humaines. Une telle approche est inacceptable. Par ailleurs, la présentation du développement durable sous la forme de trois sphères interconnectées (environnement, social, économie) est loin de correspondre à une construction de savoirs transversaux. Les économistes ont biaisé le débat en bâtissant leur argumentation sur « *le royaume instrumental des marchés et la répartition efficace des ressources* » (Gladwin, 2000). Les questions relatives aux objectifs ultimes (épanouissement des hommes, quête de l'humanité) et aux moyens (capacité de la biosphère à assurer la vie) ne sont finalement pas abordées.

La croissance durable (croissance verte) et le progrès technologique sont présentés comme de futurs alliés, des alliés rassurants mais dont les prophéties risquent de nous mener au désenchantement. Il est donc nécessaire de ré-encastrent l'économie dans la société, de définir une approche susceptible d'intégrer, dans une même logique, les phénomènes de la *biosphère*, de la *sociosphère* et de l'*écosphère*.

Définir le développement durable à partir de savoirs communs

La nécessité de ré-encastrier l'économie dans la société et dans le monde du vivant s'est fait sentir à la suite des nombreuses menaces qui pèsent sur l'intégrité et la résistance de nos systèmes naturels et sociaux. Ces menaces sont maintenant bien connues et largement soulignées par les scientifiques et les sociologues : surexploitation des réserves ichthyologiques, réduction des eaux souterraines, assèchement des rivières, érosion des sols, accumulation de produits chimiques et de métaux lourds dans les organismes et les écosystèmes, déforestation, disparition des récifs coralliens, concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, réchauffement climatique, montée des inégalités, phénomène de pauvreté absolue (pays en développement) et relative (pays développés), radicalisation du problème de sous-emploi (chômage), pression démographique, désintégration sociale (lien social), phénomène des banlieues (qui ravivent les tensions entre le centre et la périphérie)...

Pour faire référence à la théorie des ensembles, nous dirons que la relation « *économie – société – biosphère* » doit être interprétée comme une relation d'inclusion et non d'intersection (voir figure page suivante). Resurgit ainsi un dilemme bien connu en économie, celui du no bridge (impossibilité de passer des choix individuels aux choix collectifs, de la microéconomie à la macroéconomie). En effet, si chaque sphère évolue en fonction de conventions - la sphère économique fait de la monnaie et des prix, le moyen de pouvoir satisfaire un besoin ou un désir ; la sphère sociale renvoie à la recherche d'un bien être qui ne se réduit pas aux seuls aspects marchands ; la biosphère s'intéresse aux flux d'énergie, elle cherche à les comptabiliser sous la forme de bilans énergie – se pose la question du lien qu'il convient d'établir entre les trois sphères. Par ailleurs, cette relation est univoque : si les phénomènes de la biosphère ne relèvent pas tous de la sphère marchande, les activités économiques obéissent toutes aux lois du monde du vivant, c'est-à-dire aux lois de l'énergie mais également de l'information. Ainsi, l'économie doit forger ses outils et son cadre de réflexion dans la logique du milieu naturel. René Passet (1992, p. 87) précise que « *le discours sur la vie nous apprend à situer l'économie dans le prolongement d'un double mouvement général : - de lutte contre l'entropie que mènent les organismes afin de maintenir et reproduire leur structure, - et d'évolution complexifiante dont la dimension cosmique n'exclut pas que les comportements y puissent jouer un rôle* ».



Pour parvenir à une telle représentation du développement durable, les scientifiques devront acquérir les outils qui leur permettront d'entamer un véritable dialogue. Le physicien, le biologiste, l'écologiste, le sociologue, le psychologue, l'économiste... Il s'agit ici de préciser les savoirs communs associés au développement durable. Les trois sphères emboîtées nous renvoient à la vision entropique de l'énergie (thermodynamique), à l'évolution complexifiante du vivant (biologie), à la place du relationnel (sociologie, psychologie) et à la structuration par l'information (économie). C'est ce socle qui nous permettra de définir des modèles viables et des programmes pertinents pour le futur.

La lutte contre l'entropie, les enseignements de la thermodynamique

Pour comprendre la place que doit occuper la thermodynamique et la lutte contre l'entropie dans notre vision du développement durable, il convient de revenir sur la représentation de l'acte de production dans l'écosphère. Les économistes analysent la production à partir d'une relation technique (combinaison des facteurs, travail et capital). Cette relation n'a aucune réalité physique, elle traduit simplement le passage des inputs (entrants) aux outputs (produits finis). Afin de rompre avec cette approche, Nicholas Georgescu-Roegen (NGR, 1969) a introduit la notion de processus, à savoir de transformation contrôlée de la nature qui se déroule dans un certain contexte organisationnel, lui-même inscrit dans un contexte socio-historique particulier. Les machines à produire que sont l'usine et l'exploitation agricole

seront ainsi étudiées de concert, chacune permettant de mettre en lumière les caractéristiques de l'autre, tant sur le plan de la transformation de la nature qu'elles induisent que sur le plan des contextes culturels et sociaux dans lesquels elles s'enracinent. NGR exposera avec une clarté remarquable l'erreur fondamentale de la pensée économique occidentale, à savoir l'approche mécano-descriptive des modèles standards qui réduisent l'essence de tous les phénomènes à certains mouvements réversibles. Le processus économique, appréhendé à partir d'une relation entre la physique et l'économie, doit être conçu sur une base matérielle, laquelle se trouve assujettie à une série de contraintes.

Un processus matériel ne produit ni ne consomme de la matière énergie, il se limite à l'absorber pour la rejeter continuellement. Dès lors, ce qui entre dans le processus économique consiste en des ressources naturelles de valeur, et ce qui en sort prend la forme de déchets sans valeur.

Cette transformation qualitative ne peut être appréhendée que par la thermodynamique, une branche de la physique. La thermodynamique est née d'un mémoire de Sadi Carnot sur l'efficacité des machines à vapeur (1824). Un des résultats importants de ce mémoire a été d'obliger la physique à reconnaître pour scientifique un fait élémentaire reconnu depuis longtemps, à savoir que la chaleur se déplace toujours d'elle-même des corps chauds aux corps froids. Comme les lois de la mécanique ne peuvent expliquer un phénomène unidirectionnel et irréversible, il a fallu créer une nouvelle branche de la physique utilisant des explications non mécanistes. Ainsi, souligne NGR, « *il y aurait deux temps, un temps réversible dans lequel les phénomènes mécaniques prennent place, et un temps irréversible relié aux phénomènes irréversibles* » (NGR, 1971, p. 71). Toutefois, ce qui interpelle NGR dans le travail de Carnot, c'est sa dimension économique. En cherchant à déterminer les conditions dans lesquelles on peut obtenir un rendement de travail mécanique maximum à partir d'une quantité de chaleur donnée, Carnot aurait introduit les bases d'une relation entre le processus économique et les principes thermodynamiques. Ainsi « *aussi extravagante que cette thèse puisse apparaître prima facie, la thermodynamique [serait] en grande partie une physique de la valeur économique* » (NGR, 1969, p. 94).

NGR (1976) s'appuiera sur la thermodynamique, et plus précisément sur la loi de l'entropie, afin de pourfendre le dogme mécanique et reconstruire la théorie économique. Le premier principe de la thermodynamique nous enseigne que lors de toute transformation, l'énergie est conservée (conservation quantitative). Toutefois sa forme et sa disponibilité (dissipation qualitative) ont changé. L'énergie libre et utilisable par l'homme se dissipe

jusqu'à se transformer en chaleur – la forme la plus dégradée de l'énergie – cette énergie liée devient si diffuse qu'elle ne peut plus être utilisée par l'homme (Vivien, 1994). Ce deuxième principe de la thermodynamique, principe dit de Carnot-Clausius, est encore appelé loi d'entropie. En établissant l'irréversibilité des phénomènes physiques, en particulier lors des échanges thermiques, la loi de l'entropie décrit une loi à laquelle on ne peut échapper, d'où le caractère irrévocable de cette évolution : « *La loi de l'entropie occupe une place unique dans les sciences de la nature, c'est la seule loi physique qui reconnaisse que l'univers matériel lui-même est soumis à un changement qualitatif irréversible, à un processus évolutif* » (NGR, 1995, p. 83). Georgescu-Roegen a fait beaucoup pour la reconnaissance de la loi de l'entropie. Il est même intervenu directement dans les controverses scientifiques en étendant cette loi à la matière et en formulant une quatrième¹² loi de la thermodynamique : « *dans un système clos, l'entropie de la matière tend continuellement vers un maximum* » (1978, p. 361).

A la suite de ces phénomènes thermodynamiques, plusieurs conclusions peuvent être tirées. Tout d'abord, le processus économique est par nature entropique. La transformation des ressources naturelles en déchets traduirait le passage d'un état de basse entropie à un état de haute entropie. La lutte économique de l'homme se concentrerait ainsi sur la basse entropie de son environnement. Cependant, note Nicholas Georgescu-Roegen, le véritable produit du processus économique n'est pas un flux matériel de déchets mais bien un flux immatériel qu'il qualifie de *joie de vivre* (enjoyment of life): « *la valeur économique ne pourrait se réduire à un seul élément physique... car cette valeur dépend aussi de la valeur de nos besoins impératifs, de nos goûts acquis, et de l'effort de notre travail - éléments qui ne peuvent être identifiés à de simples transformations physiques* » (NGR, 1978, p. 370). L'accent est ainsi mis sur la vie, tandis que l'entropie, c'est la mort. Tous les êtres vivants luttent contre l'entropie. Ils sont, pour reprendre l'image d'Erwin Schrödinger (1945), des sortes de démons de Maxwell qui, au travers de leur métabolisme, capturent de la basse entropie pour produire de la néguentropie (Brillouin, 1956).

Ensuite, la basse entropie de l'environnement est rare et sa destruction est irrévocable. La thermodynamique nous explique que les choses sont rares, parce que d'une part, la quantité d'entropie faible incluse dans notre environnement décroît continuellement et inévitablement, et parce que d'autre part, nous ne pouvons utiliser qu'une seule fois la quantité donnée d'entropie faible. Ainsi la loi de l'entropie est « *la racine de la rareté économique. Si cette loi*

¹² Le troisième principe de la thermodynamique, appelé théorème de Nernst (1906) stipule que « *l'entropie d'un système quelconque peut toujours être prise égale à zéro à la température du zéro absolu* ».

n'existait pas, nous pourrions réutiliser l'énergie d'un morceau de charbon à volonté, en le transformant en chaleur, cette chaleur en travail, et ce travail de nouveau en charbon » (NGR, 1979a, p. 51). Le fait que la vie économique se nourrisse de basse entropie, a des répercussions importantes en matière de théorie économique. Il existe un lien ancestral entre entropie basse et valeur économique. La théorie de la valeur ne renvoie plus à un fait relatif (la valeur d'échange exprimée en monnaie, c'est-à-dire un prix) mais bien à un fait brut (matériel). L'utilité n'est plus la cause de la valeur économique d'un objet, la faible entropie devient désormais une « *condition nécessaire pour qu'une chose soit utile* » (NGR, 1969, p. 96). Dans ces conditions, le processus économique, généralement associé à la multiplication des utilités rares, oblige les hommes à inventer les moyens susceptibles de mieux capter la basse entropie. Grâce à sa maîtrise de l'énergie, l'homme est capable de faire croître sa puissance productive. Jacques Grinevald (1993, p. 13) parle de « *révolution thermo-industrielle* ».

Enfin, le fait de puiser constamment dans les ressources naturelles n'est pas sans incidence sur l'histoire, il constituerait même l'élément le plus important du destin de l'humanité. Les guerres, les explorations et les migrations ont souvent été liées à la richesse de la dotation des différents peuples en ressources naturelles. Il serait ainsi possible de s'interroger sur la possible substitution de la lutte des classes par la loi de l'entropie et l'exploitation des matières premières comme moteur de l'Histoire. Par ailleurs, le rythme de prélèvement des ressources naturelles dépend exclusivement du choix des individus. C'est cette liberté qu'a l'individu d'utiliser à volonté les ressources naturelles, qui serait responsable du spectaculaire progrès de la technologie. Il existerait ainsi une relation de cause à effet entre l'exploitation intensive de la basse entropie et l'essor des innovations technologiques.

Evolution complexifiante du monde vivant, les enseignements de la biologie

Si les lois de la thermodynamique constituent des « méta lois » auxquelles les hommes ne peuvent échapper (De Gleria, 1995), celles de la biologie vont s'avérer déterminantes sans être déterministes.

Tout d'abord, la biologie comportementale nous rappelle que l'homme, comme tout organisme vivant, a pour finalité première de maintenir et de reproduire sa structure physique

(Passet, 1992). Il doit ainsi assouvir deux types de besoin. Il maintient son organisation interne en empruntant au milieu les molécules riches en énergie (le besoin physiologique passe par l'alimentation). Il cherche à contenir le milieu extérieur dans les limites de variations compatibles avec les exigences de la vie. Le besoin peut être ainsi défini biologiquement comme « *la quantité d'énergie ou d'information nécessaire au maintien d'une structure nerveuse, soit innée, soit acquise* » (Laborit, 1973, p. 63).

Ensuite, les différentes espèces font partie d'un écosystème biologique. Par ce terme, on entend un « *biotic assemblage of plants, animals, and microbes, taken together with their physico-chemical environment* » (Kormondv, 1969, p. 7). Au sein d'un écosystème, des êtres différents (des producteurs, des consommateurs et des décomposeurs) ont des relations entre eux et avec le milieu minéral (cycles biochimiques). Les végétaux autotrophes assimilent, par photosynthèse ou chimiosynthèse, des éléments du monde minéral qui se trouvent ainsi intégrés sous une forme réduite dans des molécules organiques ; de l'énergie est investie dans ces composés. Les animaux et les végétaux hétérotrophes sont tributaires des précédents et constituent des chaînes trophiques où, de mangeur en mangé, on assiste à un transfert de matière et d'énergie dans le monde vivant. Ce sont ces interactions incessantes qui feront lentement évoluer l'écosystème jusqu'à ce qu'un équilibre stable puisse être atteint entre les divers constituants (Odum, 1976).

Enfin, l'homme, en tant qu'être biologique, entretient une relation symbiotique avec l'énergie. Il utilise ses organes afin de puiser de la basse entropie dans l'environnement. De tels organes propres à chaque espèce vivante, sont selon la terminologie d'Alfred Lotka (1945), des organes endosomatiques. Mais progressivement, les êtres humains se sont distingués de la plupart des animaux en faisant appel à d'autres instruments qualifiés d'exosomatiques : « *The one outstanding exception is the human species. Here evolution, especially in more recent times, has followed an entirely new path. In place of slow adaptation of anatomical structure and physiological function in successive generations by selective survival, increased adaptation has been achieved by the incomparably more rapid development of « artificial » aids to our native receptor-effector apparatus, in a process that might be termed exosomatic evolution* » (Lotka, 1945, p. 188). Avec ces organes détachables, principalement des outils et des équipements techniques (voiture, avion, train...), l'espèce humaine est parvenue à accomplir de nombreuses réalisations. Les organes exosomatiques sont même devenus aussi vitaux que les organes endosomatiques ; les hommes en sont largement dépendants voire intoxiqués. Le processus économique apparaît ainsi comme une

extension de l'évolution endosomatique, en d'autres termes, comme la continuation de l'évolution biologique.

En nous révélant la vraie nature du processus économique (le processus économique serait une continuation du processus biologique), la biologie permet de tirer une série de conséquences plus ou moins fâcheuses et irrémédiables pour l'humanité :

- La première souligne l'état de dépendance du genre humain vis à vis du confort offert par les organes exosomatiques, mais également vis à vis du plaisir relatif à la consommation de masse. Cette évolution exosomatique de l'espèce humaine, déjà évoquée par Alfred Lotka (1945, p. 190) - « *People's appetite for food is limited. Their appetite for automobiles, radios, fur coats, jewelry, actually seems to follow the rule of the French proverb l'appétit vient en mangeant* » - se révèle particulièrement dangereuse étant donné qu'elle s'accompagne d'une production croissante de technologies à partir de quantités d'énergie et de matières premières puisées dans les entrailles de la terre. Ainsi, en vertu des principes de la thermodynamique (loi de l'entropie) et du fait que les quantités d'énergie et de matières accessibles sont nécessairement finies, on peut avancer que les activités industrielles ont participé à la raréfaction absolue des dotations terrestres de basse entropie. Un jour ou l'autre, nous rappelle Nicholas Georgescu-Roegen, la croissance touchera à sa fin. En effet, pour produire les organes exosomatiques, les hommes doivent employer des ressources en énergie et en minerais, une concurrence s'établira entre les "choses mortes" et les êtres vivants. *"Chaque fois que nous produisons une voiture, nous détruisons irrévocablement une quantité de basse entropie qui, autrement, pourrait être utilisée pour fabriquer une charrue ou une bêche. Autrement dit, chaque fois que nous produisons une voiture, nous le faisons au prix d'une baisse du nombre de vies humaines à venir* » (NGR, 1995, p. 67).

- La deuxième conséquence souligne, que comme toute évolution organique, l'évolution exosomatique a divisé l'humanité en espèces exosomatiques aussi différentes que les espèces biologiques. Cependant, contrairement aux espèces biologiques qui peuvent fusionner sans le moindre obstacle, le cas des espèces exosomatiques est plus problématique. La distinction entre l'Homo Indicus et l'Homo Americanus est beaucoup plus profonde et plus solide que celle qui sépare les espèces biologiques. Ainsi si l'Europe et le Japon ont connu un redressement aussi spectaculaire après la seconde guerre mondiale, c'est qu'ils appartenaient à la même espèce exosomatique que les Etats Unis, leur principal fournisseur d'équipements. La plupart des pays en développement appartiennent quant à eux à des espèces exosomatiques différentes. En d'autres termes, notre compréhension étroite du processus économique aurait

quelque peu biaisé l'amélioration des instruments exosomatiques déjà en usage dans ces pays : *«Un Homo Indicus criait à l'aide après que son âne soit tombé dans un fossé et se soit cassé une patte. Suivant, le conseil de ses autorités économiques, l'Homo americanus se précipita avec un pneu à carcasse radiale pour réparer la panne du véhicule »* (NGR, 1978, p. 343). Toutes les innovations ne sont donc pas une réussite ou n'arrivent pas toujours "à point nommé" (De Gleria, 1995). Aucune innovation ne pourra indéfiniment réussir à garantir l'accessibilité des ressources.

- Cette évolution exosomatique a enfin engendré des conflits sociaux dans les sociétés humaines. Un oiseau vole de ses propres ailes, attrape des insectes avec son propre bec.... c'est à dire avec ses organes endosomatiques. Comme ces derniers sont la propriété privée de chaque individu, ils ne peuvent faire l'objet d'un véritable conflit. L'espèce humaine échappe cependant à ce principe. L'homme a en effet utilisé les organes endosomatiques de ses congénères (esclavage, servage..) ainsi que domestiqué certains animaux (bœufs, chevaux...) afin de se libérer des contraintes de la nature. Ces actes ont débouché sur des conflits, mais pas nécessairement des conflits sociaux. Les conflits sociaux apparurent d'une part, à partir du moment où les moyens de production furent séparés du corps de l'homme (existence d'organes exosomatiques), d'autre part lorsque leur production et leur utilisation ne furent plus confinées au cercle de la famille ou d'un clan familial. A ce moment là, *« les instincts de l'homme, d'habileté professionnelle ou de curiosité gratuite, ont peu à peu mis au point des instruments exosomatiques capables de produire davantage que ce dont le clan familial avait besoin. En outre, ces nouveaux instruments, par exemple un grand bateau de pêche ou un moulin, demandaient aussi bien pour leur construction que pour leur fonctionnement, plus de bras qu'un seul clan familial ne pouvait en fournir. C'est à cette époque que la production pris la forme d'une activité sociale plutôt qu'une activité de clan »* (NGR, 1969, p. 101). Dans le même temps, la division du travail, nécessaire pour organiser la production ne fût réalisée, ni en fonction d'un quelconque rôle déterminé dès la naissance pour chacun de ses membres, comme c'est le cas dans la ruche ou la fourmilière, ni en fonction des divers talents de chacun, mais en accord avec les rôles requis par l'organisation sociale. Cette division sociale reposerait sur la distinction entre deux catégories de membres de la société : les gouvernés et les gouvernants, encore appelés *« élite privilégiée »*. La première catégorie fournit des services ayant une mesure objective (les maçons peuvent en effet compter combien de briques ont été posées). La seconde catégorie regroupe des services sans mesure objective (on ne peut en effet mesurer le travail physique des juristes, des avocats...). Dans ce contexte, il est toujours

possible pour les gouvernants d'exagérer l'importance de leur travail et de s'en servir pour affirmer leur supériorité et leur domination sur les autres membres de la société. On voit ainsi, que le conflit social (lui-même issu de la division du travail) dans les sociétés humaines n'existe que parce que l'espèce humaine en est arrivée à vivre en société par évolution exosomatique et non endosomatique. Un conflit social qui fera malheureusement partie du lot de l'humanité aussi longtemps que le mode de vie des sociétés humaines (capitalistes) dépendra de la production à grande échelle d'instruments exosomatiques.

Le retour de l'être relationnel, les enseignements de la sociologie et de la psychologie

Contrairement à l'économie qui nous renvoie à une approche comportementale individuelle de l'homme (le principe de la rationalité économique, l'homo economicus), la sociologie nous rappelle que ce que l'homme rencontre d'abord en lui et qui explique la quasi-totalité de ses comportements, ce sont les autres. Ce rapport aux autres s'inscrit dans le temps (générations passées, présentes et futurs) et dans l'espace (famille, clan, groupe...). L'existence de l'être passe par une existence sociale par rapport au groupe et ses valeurs (mode de vie, interdits, signes de reconnaissance...). C'est ainsi que l'on explique les causes sociologiques de la consommation, l'effet Veblen décrit un mode de consommation attisé par la classe sociale. Par sa consommation, chaque individu revendique une appartenance à une classe sociale, il se doit ainsi de reproduire les valeurs qui lui sont associées. Paul Krugman (2010) a utilisé cet argument pour expliquer la consommation excessive des américains et leur responsabilité dans la crise des subprimes. Il note que contrairement aux enseignements de la théorie économique (qui prétend qu'une nation développée voit la part de son épargne augmenter et la part de sa consommation diminuer), le taux d'épargne a régulièrement diminué dans la société américaine. Cette baisse ne serait pas due à un consumérisme élevé (en d'autres termes, les citoyens américains ne seraient pas endettés pour augmenter leur consommation, acheter plus de téléviseurs, de voitures...) mais bien à un endettement vis-à-vis de l'immobilier. Comme un miroir, ce dernier nous retourne l'image de la classe sociale à laquelle nous appartenons. L'appartenance d'un individu à un groupe se définit par rapport au lieu de résidence et tout ce qui gravite autour (école pour les enfants, relation avec les voisins, sécurité...). Les américains sont alors prêts à s'endetter pour adopter les valeurs associées à la

classe sociale à laquelle ils souhaitent accéder. On le voit, ces valeurs, loin d'être innocentes, reflètent un certain état (imitation, conflit, fuite en avant, évitement...) des rapports sociaux.

Cette vision condamne la démarche qui consiste à mettre l'individu au centre de l'analyse afin d'aboutir au social. C'est purement et simplement refuser que les mécanismes par lesquels l'appareil productif est censé nous amener vers la satisfaction des besoins, occupent une place prédominante. Ce retour à l'Homo Sapiens (Gintis, 2000) nous invite ainsi à dissocier, comme le font les psychologues et les sociologues, les notions de besoin et de désir : « *C'est la satisfaction des désirs qui conditionne le bonheur des hommes, mais c'est la création des désirs qui les place sous la dépendance de l'appareil productif. Et c'est la satisfaction des besoins qui commande la reproduction de l'espèce* » (Passet, 1992, p. 107).

De son côté, la psychologie parvient à nous détacher des actions rationnelles afin de mieux nous faire entrer dans le champ des pulsions et de l'irrationnel. En partant de l'hypothèse de rationalité des agents, la théorie économique évacue du champ de l'analyse, les dimensions pulsionnelle, irrationnelle ou morale associées à chaque acte : « *Nos agents économiques peuvent être des égoïstes, des altruistes purs, des ascètes purs,..., des jouisseurs purs... Les évaluations extérieures... sont extérieures à la sphère de l'uniformité économique... du point de vue de l'analyse économique ces choses constituent l'élément irrationnel dans l'univers de notre discours* » (Robbins, 1932, p. 96). Tout se réduit à un comportement dans l'écosphère : le producteur maximise son profit sous la contrainte technique, il doit ainsi égaliser sa recette marginale à son coût marginal ; le consommateur maximise son utilité sous la contrainte de son revenu, le rapport des utilités marginales doit être égal au rapport des prix....

L'hypothèse de rationalité s'impose ainsi comme une norme de référence, qu'il est possible d'appliquer à toutes les sphères (sociosphère, biosphère): l'Etat rationnel minimise ses dépenses sociales en fonction de la contrainte budgétaire, l'entreprise rationnelle minimise ses rejets en fonction de la contrainte technique... Or les avancées de la biologie comportementale et de la psychologie, nous amènent à considérer que les comportements rationnels ou irrationnels, conscients ou inconscients, individuels ou collectifs, se dissocient de moins en moins. Pour comprendre cet état de fait, nous nous appuyons sur deux approches : l'une issue de la physiologie de Descartes, l'autre tirée de la biologie comportementale appliquée au cerveau.

Dans son *Traité de l'Âme* (1647), René Descartes cherche à résoudre le problème de l'interface entre le corps et l'âme en introduisant la notion d' « esprits animaux ». Ces

derniers sont « *des corps très petits et qui se meuvent très vite... en sorte qu'ils ne s'arrêtent en aucun lieu* » (1650, [1824, p.45]). Certains de ces corps prennent la forme de gouttelettes de sang, « *les plus agitées et les plus subtiles* » (ibid), lesquelles transitent du cœur au cerveau par la grande artère. D'autres passent par les pores, entrent dans les nerfs et se propagent aux muscles pour entraîner un mouvement du corps. Il existerait ainsi un vaste réseau de ramifications nerveuses par lesquelles les esprits animaux entrent en communication : les esprits qui viennent du cerveau, déterminent d'autres esprits présents dans les muscles, à entrer en activité : « *Ce qui est facile à concevoir, c'est qu'il n'y a que fort peu d'esprits animaux qui viennent continuellement du cerveau vers chaque muscle, mais qu'il y en a toujours quantité d'autres enfermés dans le même muscle qui s'y meuvent très vite* » (1650, [1824, p.47]). Si les esprits animaux sont de véritables agitateurs de mouvements, ils sont également à l'origine des images et des impressions qui se réunissent dans la glande pinéale (notre épiphyse). Cette glande occupe une place importante dans le *Traité* de Descartes, c'est le lieu de réconciliation entre l'âme et le corps. À travers cette glande, l'âme parvient à savoir ce qui se passe dans le corps et hors de celui-ci : « *L'âme a son siège principal dans la petite glande qui est au milieu du cerveau, d'où elle rayonne en tout le reste du corps par l'entremise des esprits, des nerfs et même du sang, qui, participant aux impressions des esprits, les peut porter par les artères en tous les membres* » (1650, [1824, p. 66]). La théorie de Descartes nous explique ainsi que les mouvements du corps sont provoqués par les mouvements des esprits animaux, lesquels sont activés par nos émotions, par notre esprit ou notre âme. Les conflits intérieurs ne seraient donc rien d'autre qu'une opposition au sein de la glande pinéale entre les mouvements spontanés des esprits animaux (causés par l'action du corps) et les mouvements que l'âme aimerait (par sa volonté) leur imposer : « *La petite glande qui est au milieu du cerveau, pouvant être poussée d'un côté par l'âme, et de l'autre par les esprits animaux qui ne sont que des corps, il arrive souvent que ces deux impulsions sont contraires, et que la plus forte empêche l'effet de l'autre* » (1650, [1824, p ; 78]). Au final, les esprits animaux pourraient bien amener les individus à agir indépendamment de leur raison, et même en opposition à elle.

Dans le cas du cerveau, la biologie comportementale a mis en lumière trois parties distinctes : (1) le paléo-cortex, nommé cortex reptilien (plus de 200 millions d'années), fonctionne par réflexes et de manière inconsciente. Il assure la coordination entre pulsion de survie et milieu environnant. Ses comportements sont très stéréotypés. Il est siège des fonctions primitives (faim, soif, agressivité...). (2) l'archi-cortex, nommé cerveau des

mammifères, enveloppe le paléo-cortex. Il fonctionne de manière instinctive. Il s'inscrit dans la mémoire à long terme (répétition de l'expérience agréable) et sur le plan émotionnel. (3) Le néo-cortex, nommé cerveau des mammifères supérieurs, enveloppe les deux précédents. Il se caractérise par deux régions, une aire sensorimotrice (propre aux animaux les moins développés) et une aire associative (présente chez les singes et les hommes). Le cerveau humain s'appuie sur une connexion de neurones, capables d'associer ou de dissocier les éléments qui se présentent. On dissocie généralement l'hémisphère droit (dominé par la formation des images et la pensée concrète) et l'hémisphère gauche (symbolisé par la pensée logique et l'abstraction). A première vue, comme le rappelle René Passet (1992), l'évolution du cerveau pourrait venir confirmer la théorie de la rationalité économique, l'hémisphère gauche ayant hissé l'espèce humaine à sa position dominante. Or, les trois cerveaux quoiqu'agissant en interconnexion étroite, ne sont que faiblement hiérarchisés. Ils constituent ce qu'Edgar Morin (1973, p. 143) appelle les « *trois sous-systèmes d'une machine polycentrique* ». En d'autres termes, tous les trois agissent de concert, alternativement ou simultanément. Dès lors, les comportements économiques ne seraient pas automatiquement rationnels, ils manifesteraient à la fois des considérations d'ordre rationnel et irrationnel, logique et passionnel, de lucidité et de soumission... Au niveau individuel comme au niveau collectif (prise en compte du contexte), des comportements tels que l'achat d'impulsion, le mimétisme dans un groupe, l'agressivité dans les relations humaines ... considérés irrationnels du point de vue de l'écosphère, peuvent apparaître dans la sociosphère, comme des moyens tout à fait légitimes et normaux lorsqu'il s'agit de relâcher la pression (d'où l'expression, « *se laisser aller à ses pulsions* ») qui menace l'équilibre interne.

Vers une société de la connaissance, les enseignements de l'économie

Dans les premiers temps de l'économie politique, les économistes (Say, 1803) cherchant à décrire cette nouvelle science, lui assignèrent une mission bien précise : celle d'utiliser au mieux les ressources rares pour satisfaire les besoins des individus. Il fallait ainsi répondre à deux questions : (1) Que produire ? Il s'agissait de déterminer la nature et la quantité de biens à produire, (2) Comment produire ? Il fallait préciser les ressources et la méthode (combinaison technique) susceptibles d'atteindre les objectifs. Au final, toute activité économique devait déboucher sur la création de biens matériels. La fonction d'une entreprise se résumait à transformer des inputs (matières premières) en output (produits finis, biens,

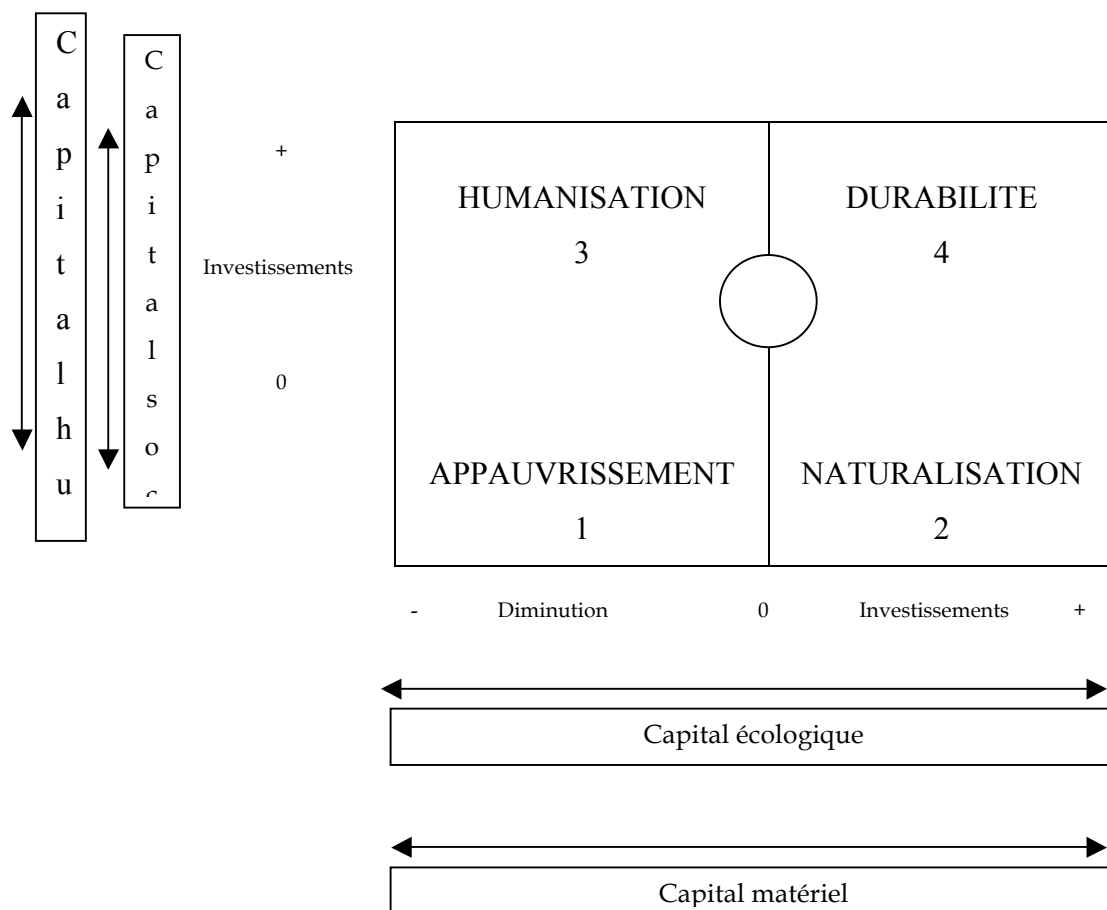
services) à partir d'une combinaison de travail et de capital. Si la production de biens matériels constitue la face apparente du système capitaliste, les économistes oublièrent de préciser que ces biens en question étaient le résultant d'une quantité d'énergie : « *Tout bien matériel... apparaît, s'il a été produit, comme le résultat d'une dépense énergétique mesurable... Toute force de travail est un potentiel énergétique susceptible de livrer de l'énergie et reconstituable par un apport d'énergie. Tout capital productif... fonctionne grâce à un apport d'énergie et fournit un travail mécanique énergétiquement mesurable* » (Passet, 1992, p. 125). Ce constat suggère deux pistes de réflexion :

- La première rappelle que l'énergie est liée à la matière par la loi d'équivalence d'Einstein ($E = mc^2$). Elle se présente à l'homme sous plusieurs formes : mécanique (travail), thermique (calorifique), électrique (ondulatoire), chimique (substances), nucléaire (atomique) et rayonnante (solaire). Chacune de ces formes correspondant à un état d'organisation de la matière, la tendance spontanée de tout système à se désorganiser et à s'orienter vers un autre état (de plus grand désordre) caractérise le phénomène entropique. Comme l'appareil productif des hommes est alimenté principalement par des énergies fossiles, l'activité économique comme le vivant ne peut échapper à l'entropie. Gérer un patrimoine énergétique en vue d'assurer la reproduction et la pérennité du développement (économique) implique donc une recherche d'efficacité consistant à structurer les flux énergétiques de façon à satisfaire au mieux les besoins. Plusieurs approches peuvent ici être mobilisées : (i) le rapport (énergie/PIB) nous informe sur l'efficacité avec laquelle l'appareil productif utilise les forces motrices pour fabriquer des biens et des services ; (ii) la notion de surplus énergétique nous indique l'aptitude du système à dégager les moyens nécessaires à sa croissance ; (iii) la réalisation de bilans éco-énergétiques (matrice input – output de Leontief) permet d'étudier la régulation des flux d'énergie dans une société ; (iv) la possibilité d'amortir le capital naturel et le capital humain comme le capital technique.

Dans ce dernier cas, on pourrait imaginer un modèle de développement durable dans lequel le capital naturel, le capital social et le capital humain viendraient compléter le capital industriel. Chaque capital serait dans l'obligation de rester intact car la productivité de l'un dépend de la disponibilité des autres. Thomas Gladwin (2000) a proposé d'évaluer les différents éléments du capital industriel (c'est-à-dire les stocks de biens de production et de consommation : usines, bâtiments, machines, outils, technologies, infrastructures et produits) en fonction de ses conséquences sur les quatre types de capital primaire : (1) écologique (ressources, processus, fonctions et services biologiques, cycliques et renouvelables), (2)

matériel (ressources géologiques ou non renouvelables comme les minerais, les combustibles fossiles et les eaux souterraines fossiles), (3) humain (connaissance, compétences, santé, alimentation, sécurité, motivation des personnes) et (4) social (ce qui a trait à la société civile, à la cohésion sociale, au respect de la vérité, à la liberté d'association, à l'ordre public...).

Une société réellement faite pour durer est une société qui organise son économie de façon à assurer la conservation de son stock de capital écologique, matériel, humaine et social. Elle doit investir et chercher à accroître ses stocks de capital primaire pour renforcer sa pérennité (Passet, 1971). Si l'on représente sur un schéma, les 4 types de capital, sous l'angle de la conservation et l'investissement en capital ou celui de la diminution du capital, on obtient quatre états différents pour l'humanité, dont un seul s'avère durable.



Le cadran 1 constitue la zone d'appauvrissement. La société vit imprudemment sur un capital qui s'évapore. Elle ne se maintiendra que jusqu'à l'épuisement ou la dispersion du capital naturel hérité (biodiversité, eaux souterraines, carburants fossiles...) étant donné qu'elle n'investit pas dans la conservation ou le renouvellement du capital. Ce type de société

n'investit pas dans sa population, notamment ses enfants. Le cadran 2 correspond à la zone de « naturalisation ». La société cherche de plus en plus à adapter les opérations économiques aux impératifs naturels. Cela se fait cependant au détriment du capital social et humain. En l'absence d'autres moyens, ces développements écologiques peuvent déclencher de forts mouvements de décomposition sociale, voire des soulèvements politiques. Faute d'intégrer la dimension humaine, la naturalisation peut aller à l'encontre du but recherché. Le cadran 3 est une zone d'humanisation dans laquelle les opérations économiques revêtent un caractère plus humain, mais au dépend du capital naturel qui diminue. Ceci peut prendre la forme d'une déforestation intensive relative à un phénomène d'urbanisation. La société créée sur cette base (diminution systématique du capital naturel) n'est pas durable à long terme. Le cadran 4 est la zone réellement durable. Les développements technologiques et économiques sont axés sur les êtres humains et la nature. Les écosystèmes ne sont plus détruits, on protège la biodiversité, on modère les flux physiques entropiques de matière et d'énergie. La société durable socialise l'ordre civique, démocratise la prise de décisions, humanise la création de capital et satisfait les besoins de l'humanité.

- La seconde suggère que l'activité économique introduit à la fois une dimension énergétique et une dimension informationnelle. Ainsi, selon Henri Laborit (1973, p. 29), « *quand un homme transforme de la matière inanimée en un produit de son industrie, à côté de la dépense énergétique que doit fournir la force de travail qu'il représente, il y a l'information qu'il apporte en établissant de nouveaux rapports entre les éléments de la matière inanimée qu'il manipule et dont il fera outils, machines ou produits consommables de son travail, en leur donnant une forme* ». Cette dimension informationnelle nous apparaît primordiale à plus d'un titre. D'une part, elle souligne que « *l'économie est une activité néguentropique structurante ayant pour effet d'incorporer de l'information structure dans la matière* » (Passet, 1992, p. 127). La croissance économique reposerait ainsi sur le stockage et la diffusion de ces connaissances. Les outils permettant de codifier et de transmettre l'information, en l'occurrence les ordinateurs, sont ainsi amenés à jouer un rôle prépondérant. On pourrait se diriger vers une dématérialisation du capital, susceptible d'économiser les flux de matière et d'énergie (ceux-ci seraient le support, nécessaire mais accessoire, de la production immatérielle). Bien entendu, il sera nécessaire de préciser les atouts et les limites d'une telle évolution (illustration de l'effet rebond lié aux NTIC : l'usage de l'ordinateur et des imprimantes ont entraîné une surconsommation de papier). D'autre part, l'entrée dans la société de services doit initier un vaste mouvement qui, par l'intermédiaire du système

d'informations, modifiera la mesure de la valeur (déplacement du calcul économique du coût marginal à l'amortissement de coûts fixes, passage du quantitatif au qualitatif) et la finalité de la vie (l'économie de la fonctionnalité substitue la fin [utiliser le service] aux moyens [s'approprier le bien qui rend le service]). Enfin, l'information doit être conçue comme le prolongement de la technique. Si l'innovation (processus de création – destruction) est bien une projection de l'esprit (analyse logique : essais, erreurs), l'accumulation et la transmission du savoir acquis nécessite l'existence d'une courroie de transmission. Ce sont les structures sociales et la mise en place d'une véritable culture de l'information (tradition, codes, conventions...) qui vont initier ce mouvement. Dans la pratique, ces innovations organisationnelles prendront la forme de réseaux de relations et de communications. Ce sont eux qui assureront la reproduction du système et qui secrèteront les normes, les symboles et les valeurs de la société.

Cette nouvelle approche, qui combine énergie et information, constitue un enjeu important pour les générations futures. Pour que la société de la connaissance prenne son envol, il convient de mobiliser les forces productives et de dégager les surplus nécessaires à l'accumulation et la transmission des savoirs. Comme le rappelle René Passet, « *c'est en libérant les esprits de l'obsession de la survie, que [la production de surplus énergétique]... favorise la diversification des recherches et des savoirs* » (1992, p. 145).

Conclusion

L'éducation au développement durable suggère la mise en place d'un socle commun de connaissances, elle pose surtout le problème de l'interrelation qu'il convient d'établir entre les trois sphères que sont la biosphère, la sociosphère et l'écosphère. Si l'économie a eu tendance à balkaniser la majeure partie des débats sur le développement durable, nous sommes en train d'entrer dans une période de frénésie intellectuelle que l'on pourra qualifier d'échanges interdisciplinaires. Au final, c'est par le dialogue et l'écoute que nous serons capables de faire émerger des principes et des règles au niveau écologique, social et économique. D'un point de vue écologique, il convient de supprimer tous les rejets toxiques dans la biosphère ; d'exploiter les ressources renouvelables (forêts, pêche, eau douce...) à un rythme égal ou inférieur à celui de leur renouvellement ; de préserver la biodiversité ; de chercher à restaurer

les écosystèmes endommagés ; de réduire les risques et les dangers ; de procéder à une dématérialisation « avisée et responsable » des produits (en remplaçant la matière par l'information) ; de revoir les processus de production et les produits pour les concevoir sous forme de flux matériels cycliques. D'un point de vue social, il s'agit de donner plus à la communauté ; d'inclure toutes les parties prenantes (notamment le monde associatif) dans les processus de décisions ; de promouvoir le respect des droits et des obligations ; de contribuer à la réduction et à l'élimination des inégalités sociales ; d'éviter toute perte de capital humain au sein de la communauté (perte d'emplois et chômage) ; d'assurer la satisfaction des besoins fondamentaux de l'humanité avant de répondre aux goûts de luxe. D'un point de vue économique, il est nécessaire de réfléchir sur la portée des outils mobilisés (taxe, normes, marchés) ; sur nos critères de mesure de la richesse (aménagement du PIB, référence à l'empreinte écologique, analyse à partir d'un IDH approfondi, évaluation de la biodiversité) et sur les modalités du dialogue (échanges entre spécialistes des sciences).

Le conflit qui a longtemps opposé sciences du vivant et science économique, écologie et économie, constitue encore une pierre d'achoppement qui ne permet pas de dessiner les contours du développement durable. Les récents travaux initiés en écologie industrielle et en écologie politique nous amènent cependant à penser que des solutions viables sont envisageables. Les concepts d'écosystème industriel, de métabolisme industriel ou de symbiose industrielle ouvrent la voie à de nouveaux modèles éducatifs, dans lesquels l'écologie absorberait purement et simplement l'économie.

Bibliographie

Azam G., & Pouchol M. (2009), « La logique économique, la durabilité et l'immatériel » in Laperche B., *et al.* (eds), *Développement durable : pour une nouvelle économie*, Peter Lang.

Bernard C. (1877), *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*.

Boulding K. (1966), « The Economics of the Spaceship Earth » in Henri Jarret (ed), *Environmental Quality in a Growing Economy*, Baltimore, John Hopkins.

Bourg D., & Rayssac G-L (2006), *Le développement durable maintenant ou jamais*, Gallimard.

Commoner B. (1971), *L'encerclement*, Seuil.

Brillouin L. (1956), *Science and Information Theory*, Academic Press.

Carnot S. (1824) «*Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance* » Paris, Bachelier.

CLUB DE ROME, (1972), *Le rapport Meadows : Halte à la croissance*, trad française, Fayard.

Cook E. (1971), « The Flow of Energy in a Industrial Society », *Scientific American*, sept.

Daily H.E (1992), « Il n'y a pas de croissance durable », *Transversales Science – Culture*, n°13, Janvier – février.

Dannequin F., & Diemer A. (2009), « Le capitalisme dématérialisé comme développement durable ? », in Laperche B., Crétiéneau A-M, Uzinidis D. (eds), *Développement durable : pour une nouvelle économie*, Peter Lang.

Dannequin F., *et al.* (2000), « la nature comme modèle ? Ecologie industrielle et développement durable », *Cahiers du CERAS*, n° 38, mai, pp. 62-75.

Dannequin F., & Diemer A. (1999a), « La place de la biologie et de la thermodynamique dans la théorie contemporaine : l'oeuvre scientifique de Nicholas Georgescu-Roegen », Colloque de l'ACGEPE, 26—27 septembre, Paris, 8 p.

Dannequin F., & Diemer A. (1999b), « De l'entropie à la constitution d'un programme bioéconomique : Le grand projet de Nicholas Georgescu-Roegen », *Cahiers du CERAS*, Décembre, n° 42, pp. 1- 9.

Dannequin F., *et al.* (1999a) « *Ecologie industrielle et développement durable* » Colloque de Reims, Hermès, 8 p.

Dannequin F., *et al.* (1999b) « *Industrielle ou politique ? Quelle écologie pour le développement durable ?* » International Conference on Industrial Ecology and Sustainability, Université technologique de Troyes les 22-25 septembre, 8 p.

Dannequin F., *et al.* (1998) « *Thermodynamique, biologie et économie chez Georgescu-Roegen* » Colloque de Reims, journées Hermès, 7 décembre, 8 p.

Dannequin F., & Diemer A. (1998) " *Nicholas Georgescu-Roegen, penseur de la production, penseur de la révolution industrielle*", Colloque international "L'oeuvre scientifique de Nicholas Georgescu-Roegen", Strasbourg, novembre, pp. 1 – 32.

De Gleria S. (1995) «Nicholas Georgescu-Roegen : A Mind That Thought Above his Time », *Economia Internazionale*, vol 48, n°3, Août, pp. 317 - 346.

Dragan J.C, *et al.* (1993) «*Entropy and Bioeconomics* » Proceedings of the First International Conference of the European Association for Bioeconomic Studies, Rome, 28-30 Novembre 1991, Milan: Nagard.

Diemer A. (2010), « L'écologie industrielle, retour sur le mythe de l'innovation », Forum IV, « *Environment, Innovation and Sustainable Development* », Marseille, 7 – 8 octobre 2010, 25 p.

Diemer A. (2010), « Marchés financiers et psychologie économique », in Diemer A. et Dozolme S. (eds), *Les enseignements de la crise des subprimes*, Clément Juglar.

Diemer A. (2009), « Du développement soutenable aux programmes de décroissance : La naissance d'un véritable programme scientifique pour l'écologie politique », 3èmes journées du développement du GRES, 10 – 12 juin 2009, Bordeaux, 20 p.

Diemer A. (2009), « Du développement soutenable à la préservation de la biodiversité : comment valoriser les services écologiques ? », Journée d'études « *Biodiversité et gestion de l'espace* », Université Blaise Pascal, Clermont Ferrand – IUFM Auvergne, 13 mai, 23 p.

Diemer A. (2007), « Energie et développement durable, quelques pistes de réflexion », Journées d'études *Energie et développement durable*, 13 et 14 novembre, Université Blaise Pascal, Clermont-ferrand, 21 p. Paru sous le titre « La question énergétique au cœur du développement durable ? », *Cahier du CERAS*, Université de Reims, Janvier 2008, pp. 1-33.

Diemer A., & Labrune S. (2007), « L'écologie industrielle : quand l'écosystème industriel devient un vecteur du développement durable », *Revue Développement Durable et Territoires Fragiles*, octobre, pp. 1-23.

Dysson G. (1997), *Darwin Among the Machines*, Londres, Penguins.

Dupont de Nemours (1768), *Physiocratie ou constitution naturelle du gouvernement le plus avantageux au genre humain*, Librairie Merlin, Paris.

Ehrlich P. (1972), *Population, Ressources, Environnement*, Fayard.

Forrester J.W (1971), *World Dynamics*, Cambridge, Wright Allen Press.

Georgescu-Roegen N. (1995) «*Demain, la décroissance: entropologie-écologie-économie*», Sang de la Terre.

Georgescu-Roegen N. (1992) «*Georgescu-Roegen Nicholas about himself*» dans l'ouvrage de Szenberg M., « *Eminent Economists : Their Life Philosophies* », Cambridge.

Georgescu-Roegen N. (1987) «*Entropy*» in J. Eatwell, M. Milgate, P.K Newman, The New Palgrave, A Dictionary of Economics, vol I, London, Mc Millan Press, pp. 153 – 156.

Georgescu-Roegen N. (1988) «Closing Remarks : About Economic A Variation on a Theme by David Hilbert» *Economic Development and Cultural Change*, n° 36, Avril, pp. 291-307.

Georgescu-Roegen N. (1986) "Man and production", in Baranzani M. et Scazzieri R. (eds) "*Foundations of economics*", Basil Blackwell.

Georgescu-Roegen N. (1981) «*Neo-Populism and Marxism : A Comment on Utsa Patnaik*», *Journal of Peasant Studies*, vol 8, n°2, pp. 242-243.

Georgescu-Roegen N. (1979a) «*Demain, la décroissance: entropie-écologie-économie*» Pierre Marcel Favre. Réédition aux éditions Sang de la Terre (1995).

Georgescu-Roegen N. (1979b) «*Energy Analysis and Economic Valuation*» *Southern Journal of Economic* vol 45, pp. 1023-1058.

Georgescu-Roegen N. (1979c) "Methods in economic science", *Journal of economic issues*, vol XIII, n°2.

Georgescu-Roegen N. (1978) «De la Science Economique à la Bioéconomie», *Revue d'Economie Politique*, t LXXXVIII, n° 3, Mai-Juin, pp. 337 - 382.

Georgescu-Roegen N. (1978) "Mechanistic dogma and economics", *British review of economic issues*, 2.

Georgescu-Roegen N. (1977a) «What thermodynamics and Biology Can Teach Economists», *Atlantic Journal Economic*, vol 5, pp. 13 – 21.

Georgescu-Roegen N. (1977b) «What Thermodynamics and Biology Can Teach Economists», *Bio-Science* vol XXVII, avril, pp. 266 - 270.

Georgescu-Roegen N. (1977c) «Inequality, Limits and Growth from a Bioeconomics Viewpoint » *Review of Social Economy*, vol XXXV, pp. 361 - 375.

Georgescu-Roegen N. (1976), *Energy and Economic Myths*, New York, Pergamon Press.

Georgescu-Roegen N. (1975) «*Bio-Economic Aspects of Entropy* » dans «Entropy and Information in Science and Philosophy » J. Zeman, Amsterdam Elsevier.

Georgescu-Roegen N. (1974) «*Dynamic model and Economic Growth*» *Economie Appliquée* tXXVII n°4, pp. 529 – 562.

Georgescu-Roegen N. (1972) «*Process Analysis and the Neoclassical Theory of Production* » *American Journal of Agricultural Economics* vol 54, mai 1972, pp. 279 - 294.

Georgescu-Roegen N. (1971) «*The Entropy Law and the Economic Process* » Cambridge , Harvard University Press.

Georgescu-Roegen N. (1970) «*The Economics of Production* » *American Economic Review* vol 60, pp. 1 - 9.

Georgescu-Roegen N. (1969a) «*Process in Farming versus Process in Manufacturing : A Problem of Balanced Development* », p. 497 – 528, publié dans l'ouvrage de Nunn .C et Papi .U «*Economic Problems of Agriculture in Industrial Societies* » London Mc Millan.

Georgescu-Roegen N. (1969b) «*The Institutional Aspects of Peasant Communities : An analytical View*» dans Clifton.R, Wharton.J «*Susbistence Culture and Economic Development* », Chicago Aldine, pp. 61 - 99. Réédition dans «*Energy and Economic Myths* » (1976) Pergamon Press, p. 199-235.

Georgescu-Roegen N. (1966) «*Analytical Economic-Issues and Problems*» Havard University Press, Cambridge, «*La Science Economique: ses problèmes et ses difficultés*» Dunod 1969.

Georgescu-Roegen N. (1965) «*The Institutionnal Aspects of Peasant Economics : A Historical and Analytical Review* » *Proceedings of the Agricultural Developpement Council Seminar on Subsistence and Peasant Econnomies*. C.R Wharton, Honolulu, Mars.

Georgescu-Roegen N. (1960) "*Economic Theory and Agrarian Economics*" Oxford Economic Papers vol XII, pp. 1 - 40.

Gintis H. (2000), *Game Theory Evolving*, Princeton University Press.

Gladwin T.N (2000), « Plaidoyer en faveur d'un développement durable », *Les Echos, L'art de la stratégie*, n°12, 8 juin.

Grinevald J. (2005), « Georgescu-Roegen, bioéconomie et biopshère », p. 44-57, in Bernard M., Cheynet V., Clémentin B., *Objectif décroissance. Vers une société harmonieuse*, Parangon.

Grinevald J. (1996) « Nicholas Georgescu-Roegen : La Ley de la Entropia y el Proceso Economico » Madrid, *Fundacion Argentaria/ Visor* 1, pp. 1 - 37.

Grinevald J. (1993) "Georgescu-Roegen-Roegen : bioéconomie et biosphère" ; *Silence*, n°164, avril.

Harribey J.M (1997), *L'économie économe, le développement soutenable par la réduction du temps de travail*, L'Harmattan, Paris.

Heurgon E., & Landrieu J. (2007), *L'économie des services pour un développement durable*, L'harmattan.

Illich I. (1975), *Energie et Equité*, Seuil.

Illich I. (1973), *La convivialité*, Seuil.

Jonas H. (1979), *Le principe de responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique*. Cerf, Paris.

Laborit H. (1973), *Société informationnelle*, Du Cerf.

Krugman P. (2010), « Crises et inégalités : des causes communes », *Alternatives économiques*, n°295, octobre, pp. 104 – 107.

Larrere C., & Larrere R. (1997), *Du bon usage de la nature. Pour une philosophie de l'environnement*, Alto-Aubier.

Kartchevsky A., & Maillefert M. (2009), « Les approches du développement durable : des théories aux politiques », in Laperche B., Crétiéneau A-M, Uzinidis D. (eds), *Développement durable : pour une nouvelle économie*, Peter Lang.

Latouche S. (2005), « A bas le développement durable ! Vive la décroissance conviviale », p. 19-27, in Bernard M., Cheynet V., Clémentin B., *Objectif décroissance. Vers une société harmonieuse*, Parangon.

Morin E. (1973), *Le paradigme perdu : la nature humaine*, Seuil, Paris.

Odum H.T (1971), *Environment, Power and society*, Wiley Interscience.

Odum E.P. (1971) *Fundamentals of Ecology*, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 3rd ed.

Odum E.P (1983), *Basic Ecology*, Saunders College Publishing, Philadelphia.

Passet R. (1971), « Une science tronquée », *Le Monde*, 12 janvier.

Passet R. (1979), *L'économie et le vivant*, Payot.

Prigogine I. (1972), « La thermodynamique de la vie », *La recherche*, juin.

Quesnat F. (1765), Le droit naturel, *Journal de l'Agriculture, du Commerce et des Finances*, septembre. Réédition dans les *Œuvres économiques et philosophiques de François Quesnay*, Auguste Oncken (1888), Jules Peelman & Cie, Paris.

Ramade F. (1974), *Eléments d'écologie appliquée*, Ediscience, Paris.

Rees W., & Wackernagel M. (2005), *Notre empreinte écologique*, Ecosociété.

Robbins L. (1932), *A Essay on the Nature and the Significance of Economic Science*, Londres, McMillan.

Rosnay J. (1975), *Le macroscope*, Seuil.

Schrodinger E. (1945), *What is Life ?* Traduction française, Qu'est ce que la vie ? Christian Bourgeois Editeur, Paris, 1986.

Solow R. (1973), "Is the end of the world at hand ?", *Challenge*, 16, 1, pp. 39-50.

Vivien F.D (2005), *Le développement soutenable*, La découverte.

Vivien F.D (2003), « Jalons pour une histoire de la notion de développement durable », *Mondes en Développement*, vol 31, n°121, pp. 1 – 21.

Vivien F.D (2000) « Industrielle ou politique ? Quelle écologie pour le développement durable ? » in Bourg D., Erkman S. (eds) *Industrial Ecology and Sustainability : Proceedings*, Troyes/ICAST.

Vivien F. D. (1994) "*Economie et écologie*", La découverte.

Tendances de la mise en exposition des thématiques du développement durable dans les établissements scolaires : le cas des expositions « prescrites » en éducation au développement durable

Aurélie ZWANG et Yves GIRAULT

(UMR 208 MNHN/IRD : Patrimoines locaux)

Résumé :

L'avènement de l'ÉDD s'est accompagné de la mise en avant de l'exposition comme ressource pédagogique pour aider à une éducation ayant une nouvelle orientation pédagogique par rapport à l'ÉE, par l'intégration des sphères environnementales, économiques, sociales et culturelles. L'identification de 151 expositions prescrites par l'éducation nationale pour l'ÉDD, réalisées par des producteurs extérieurs à l'école, l'analyse quantitative des thèmes et de la manière dont ceux-ci sont abordés, ont permis d'interroger la capacité de ce média à être support d'une approche systémique. Les premiers résultats montrent que les expositions sont le reflet des intentions communicationnelles et des représentations sur le développement durable des producteurs, elles-mêmes très intimement liées à leurs champs de compétences. Les différentes tendances observées nous ont permis d'établir une typologie transitoire des expositions prescrites en ÉDD.

Mots clefs :

Éducation au développement durable, Expositions, Etablissements scolaires, Producteurs
Typologie

Sur le constat qu'il « *n'exist[ait] pas [...] à l'École une éducation à l'environnement construite et cohérente* » (Bonhoure & Hagnerelle, 2003), l'Éducation au Développement Durable (ÉDD), qui la remplace, est présentée comme visant à « *donner une dimension pédagogique nouvelle à l'éducation à l'environnement en l'intégrant dans une perspective de développement durable* » (MEN, 2004). Or la notion de développement durable, issue d'un compromis collapsant deux visions du monde opposées (Bergandi & Galangau-Quérat, 2008), amène à de multiples interprétations (Latouche, 2003), renvoyant à autant d'idéologies. Son caractère peu scientifique interroge sur son usage en milieu scolaire (Girault & Sauvé, 2008). Il pose autant la question des finalités éducatives (Sauvé *et al.*, 2003 ; Martinez, 2008) que celle de la posture des enseignants devant éduquer à des savoirs non stabilisés qui, selon Kelly (1986) peut aller de la neutralité exclusive à l'impartialité engagée. Face aux questions socialement vives, mobilisant des représentations, des valeurs, des intérêts divergents et faisant l'objet de débats au sein de la société (Simonneaux & Simonneaux, 2005 ; Albe, 2008), et convoquées en ÉDD, les pratiques enseignantes sont remises en cause, d'autant que, du côté de l'institution, c'est une éducation au choix qui est prônée par le croisement des regards des sphères environnementales, économiques, sociales et culturelles (MEN, 2004, 2007). Dans ce contexte complexe, cette éducation au choix est malaisée à mettre en œuvre. C'est pourquoi, les enseignants ont le plus souvent recours à des ressources réalisées en dehors de l'éducation nationale.

Problématique

Après le succès de *La Terre vue du Ciel*, l'éducation nationale a choisi en 2006 la fondation GoodPlanet, présidée par Yann Arthus Bertrand, et le média exposition pour accompagner et appuyer la première phase de généralisation de l'ÉDD. L'exposition *Le développement durable, pourquoi ?* est la figure de proue de l'incitation à utiliser ce média comme ressource pédagogique en ÉDD. Au delà de ce cas très médiatisé, nous avons souhaité connaître le nombre et la teneur de ces expositions circulant dans les établissements scolaires, produites par d'autres structures que l'éducation nationale mais étiquetées¹³ par celle-ci comme des ressources utiles pour cette éducation.

¹³ Il n'existe cependant pas de label officiel comme pour les ressources numériques « reconnues d'intérêt pédagogique ».

Compte tenu de l'importance de cette « labellisation », comme recommandation pour faire entrer certaines expositions dans les établissements scolaires, nous présupposons que les expositions retenues le sont en fonction d'un contenu jugé conforme à l'ÉDD, dans ses grands principes pédagogiques et axiologiques. La première partie de notre recherche consiste donc à identifier les thèmes et les messages véhiculés dans les expositions prescrites en ÉDD. Nous cherchons plus particulièrement à déterminer si elles permettent d'ouvrir à la « *dimension pédagogique nouvelle* » prônée par les circulaires de réorientation de l'ÉE, à la fois dans l'intégration des aspects économiques, environnementaux, sociaux et culturels, mais aussi dans la dimension d'éducation au choix.

Par l'analyse des expositions, nous cherchons donc à clarifier les messages véhiculés par les producteurs dans les expositions, en termes de finalités – s'agit-il de finalités éducatives, communicationnelles, ou bien encore de valorisation de la structure ? – et en termes d'éthiques environnementales – sont-elles anthropocentriques, biocentriques ou écocentriques (Larrère, 1997) ?

Nous pensons que le mode d'analyse retenu, nous permettra d'esquisser les conceptions effectives des producteurs en matière d'ÉDD : approche positiviste (éducation aux comportements, à la gestion dictée par des experts), approche critique (éducation à la citoyenneté et au débat) ou approche interprétative (éducation sensible, à la nature) (Fortin-Debart, 2004). Nous cherchons également à déterminer dans quelle mesure les propos présentés au sein des expositions sont marqués par l'identité de leurs producteurs.

L'absence de travaux préliminaires dans le domaine a tout d'abord nécessité de réaliser un inventaire, le plus exhaustif possible, de l'offre existante et d'identifier les producteurs et les principaux thèmes abordés. Une première analyse a abouti à l'élaboration d'une typologie transitoire qui permet de dégager quelques grandes tendances de la mise en exposition des thématiques du développement durable au sein des établissements scolaires.

Elaboration du corpus d'expositions et méthodes d'analyses

Constitution du corpus

Identification des expositions

Pour inventorier les expositions « prescrites » en ÉDD, nous nous sommes en premier lieu tournés vers le Centre National de Documentation Pédagogique (CNDP), à la tête du réseau

SCÉREN (Services, Culture, Éditions, Ressources pour l'Éducation Nationale), constitué entre autre de plusieurs Centres Régionaux de Documentation Pédagogique (CRDP), et ayant pour mission de « *répondre aux besoins des acteurs et des usagers du système éducatif, en proposant un accueil, en offrant de la documentation, des éditions, des animations pédagogiques et de l'expertise en ingénierie éducative* »¹⁴. Or, actuellement, aucun catalogue national des expositions itinérantes distribuées par le SCÉREN n'est disponible. En effet, chaque CRDP est indépendant, ce qui nous a conduit à consulter les 31 catalogues correspondants, par le logiciel BCDI, via leurs sites internet. Les recherches ont été effectuées par critères multiples, à partir des mots « développement durable », du support « affiche » et de la discipline « ÉEDD » ou « ÉDD ». Nous avons ainsi pu établir une liste des expositions distribuées directement par l'éducation nationale.

Dans le cas des expositions disponibles hors du réseau, mais identifiées comme ressources pour l'ÉDD, nous avons tout d'abord utilisé le site Éducasources (la base de ressources numériques en ligne sélectionnées par le réseau SCÉREN), le site internet du pôle national de compétences de l'académie d'Amiens ainsi que les sites d'autres académies, en particulier ceux spécialisés en ÉDD. Nous avons eu accès, d'une part, à des expositions identifiées nommément par l'éducation nationale et non distribuées par le réseau SCÉREN, et d'autre part, aux noms des structures reconnues par l'institution comme ressources d'expositions pour l'ÉDD.

Sur les sites internet de ces organismes, nous avons répertorié les expositions marquées par le producteur comme relevant du développement durable selon quatre critères : 1. la notion est clairement identifiable dans le titre de l'exposition, 2. les expositions sont classées dans une rubrique spécialement dédiée au développement durable, 3. le producteur déclare réaliser des ressources pour l'ÉDD, ou 4. le producteur est connu pour ses missions en rapport avec le développement durable et donc toutes les expositions qu'il crée et distribue relève de ce cadre, ceci est par exemple le cas de l'ADEME.

Grâce à l'ensemble de ces recherches, nous avons élaboré un corpus constitué de 151 expositions prescrites directement par l'éducation nationale c'est à dire distribuées par le réseau SCÉREN ou identifiées nommément via un site académique (le plus souvent un site ÉDD). Dans certains cas, ces expositions sont réalisées par des structures conseillées par l'éducation nationale (figure 1).

¹⁴ En ligne sur <http://www2.cndp.fr/cndp_reseau/>. Consulté le 25 mai 2011.

Mode de diffusion	Par le réseau SCEREN	Par un organisme extérieur à l'éducation nationale	
Nombre d'expositions	63	23	65
Pourcentage	42 %	15 %	43 %
Type de recommandation	Recommandation directe : Exposition recommandée	Recommandation indirecte : Producteur recommandé	
Nombre d'expositions	86	65	
Pourcentage	57 %	43 %	

Figure 1 : Répartition des expositions du corpus, en termes de diffusion et de recommandations par l'institution

Constitution de fiches synoptiques pour chaque exposition

Les informations recueillies ont été regroupées sous forme de fiches synoptiques, à la fois pour alimenter les étapes ultérieures de ce travail, mais aussi pour servir d'outils aux enseignants. Pour chacune des 151 expositions, nous avons collecté, entre autre, l'année de parution, le format, le producteur, le ou les conseiller(s) scientifique(s) éventuel(s), le(s) partenaire(s) éventuels, le public visé, les modalités d'obtention, le diffuseur, le territoire de diffusion, le thème principal de l'exposition, le titre des panneaux et les supports de médiation rencontrés (figure 2).

Suite à ce travail assez long de constitution du corpus, nous avons retenu pour première phase d'analyse, des méthodes quantitatives pour aboutir à une première proposition de typologie.

Méthodes employées pour l'analyse du corpus

Le corpus comprend 99 % d'expositions constituées de panneaux ou d'affiches, leur donnant ainsi l'allure de livres verticaux. Ce format d'exposition permet de considérer ces *documents scriptovisuels* (Jacobi, D. & Jacobi, E., 1985) comme des entités sémiotiques propres pouvant être étudiées en dehors de leurs mises en espace. Pour chaque exposition, nous avons déterminé, tout d'abord un thème, puis à partir de la lecture organisée de l'exposition, un

ensemble de sous thèmes. Notre méthode a consisté à repérer les *textes images*¹⁵ les plus importants de chaque panneau, de manière à dégager le sujet sur lequel il porte, sans s'attacher dans cette première étude à la manière dont il est abordé. Ainsi, nous avons déterminé un, parfois deux sujets par panneau, classés ensuite en sous thèmes, catégories plus larges, permettant un traitement statistique plus aisé.

¹⁵ Au sein des panneaux existe une diversité de textes images, structurant son contenu : titre, sous-titres, chapeau, paragraphes, mots en gras, mots en couleur, surlignés, soulignés, en décrochement, etc. (Poli, 2002)

De l'eau pour l'humanité

2004

24 panneaux : 70 x 58 cm

Producteur : Agence de l'eau Adour Garonne

Public visé : Tout public

Public scolaire concerné : Collège, Lycée

Modalité d'obtention : Prêtée

Diffuseurs : CDDP La Rochelle, CDDP Haute Vienne, CDDP Gers, Agence de l'eau de l'Adour Garonne



Livret d'accompagnement qui reprend chaque panneau

Territoire de diffusion : Régional (Midi Pyrénées, Charente Maritime)

Exposition disponible sur internet : <http://www.eau-adour-garonne.fr/page.asp?page=990>

Livret disponible sur internet : <http://www.eau-adour-garonne.fr/page.asp?page=990>

Description : « cette exposition comprend 24 panneaux répartis dans 4 thèmes (un panneau introductif, 9 panneaux présentant l'état des lieux, 4 pour les sources de tension, 5 listant quelques solutions, 5 donnant des exemples de partage). Chaque thème peut constituer un pôle d'information. Il n'est pas nécessaire de mettre ces panneaux en place dans leur totalité. La diversité des sujets traités, des exemples donnés et des thèmes abordés permet de constituer une exposition « sur mesure » en sélectionnant les panneaux en fonction du public ciblé et de l'espace d'exposition disponible. » : <http://www.eau-adour-garonne.fr/page.asp?page=990>

Titre des panneaux:

- | | |
|---|--|
| 1. Introduction | 13. Fleuves sans frontière |
| 2. L'eau défi mondial | 14. La guerre de l'eau aura-t-elle lieu ? |
| 3. Développement et besoins en eau | 15. Un nouveau contexte géopolitique en Asie Centrale |
| 4. Des déséquilibres croissants | 16. Technologie et eau |
| 5. La Méditerranée : des déséquilibres du nord au sud | 17. Des chantiers titanesques pour accéder à l'eau |
| 6. L'eau, don d'une nature capricieuse | 18. L'eau et la sécurité alimentaire |
| 7. Les nappes souterraines menacées | 19. Promouvoir une industrie plus économe et plus propre |
| 8. La pollution : une responsabilité commune | 20. Gérer l'eau pour un développement durable |
| 9. L'eau et la santé | 21. L'aide humanitaire |
| 10. L'eau du 21e siècle | 22. La coopération française |
| 11. Etat des lieux au niveau monde | 23. L'école française de l'eau |
| 12. Une richesse mal partagée | 24. Plusieurs états se mobilisent pour le fleuve Sénégal |

Le CRDP Aquitaine recommande l'Agence de l'eau de l'Adour Garonne comme ressource pour l'EDD

Thème principal : Eau

Supports de médiation : Textes, Photographies, Cartes, Graphiques

Contact :

Agence de l'eau Adour Garonne - 90 rue du Férétra - 31078 Toulouse

Christine Dugrenier Tél. 05 61 36 37 93 christine.dugrenier@eau-adour-garonne.fr

ou Francois Dussenty Tél. 05 61 36 82 21 francois.dussenty@eau-adour-garonne.fr

Figure 2 : Exemple de fiche synoptique

Nous avons également recensé les différents *supports de médiation* c'est à dire les types de documents (photographies, dessins, textes, graphiques, cartes, etc.) utilisés par le producteur pour servir sa communication vers le « visiteur-lecteur » de l'exposition.

Après avoir établi l'occurrence des thèmes, des sous thèmes et des supports de médiation, nous avons croisé ces données statistiques avec les différents producteurs identifiés.

Résultats principaux de l'analyse quantitative des expositions ÉDD

Les 151 expositions du corpus ont été produites entre 1990 et 2010 et sont distribuées actuellement. Même si la diffusion a lieu au sein des établissements d'enseignement, seules 47 % d'entre elles ont pour public désigné les scolaires. Le secondaire représente la cible privilégiée, avec 38 % pour le collège et 38 % pour le lycée, le primaire constitue le quart restant. En majorité, les expositions circulant dans le cadre de l'ÉDD sont conçues pour le grand public (61 %).

Cinq thèmes très présents

La détermination d'un thème par exposition a nécessité la réalisation de choix. De manière générale, nous n'avons pas souhaité multiplier le nombre de thématiques. Par exemple, alors que seules 4 expositions traitent de l'agriculture, nous n'avons pas créé de catégorie spécifique correspondant à ce thème, et nous l'avons intégré à ceux que nous avions déjà déterminés (figure 3).

Titre de l'exposition	Thème principal choisi
L'eau et l'agriculture	Eau
L'énergie en agriculture	Énergie
Agriculture durable : agir pour les générations futures	Développement durable
Agriculture et biodiversité	Biodiversité

Figure 3 : Exemple d'attribution des thèmes pour 4 expositions du corpus sur l'agriculture

Dans d'autres cas, nous avons davantage ségrégué. Par exemple, nous avons distingué la catégorie « biodiversité » d'une autre, intitulée « faune et flore » lorsque le terme « biodiversité » n'apparaissait ni dans la description ni dans le contenu. En effet, des travaux

récents d'analyses d'expositions sur la biodiversité (Girault et al., 2008 ; Quertier, 2008 ; Quertier et Girault dans le même ouvrage) ont montré qu'il existait une différence de traitement de ce thème en fonction de la prise en compte ou non de la spécificité du concept hybride de biodiversité (entre science et gouvernance) (Girault & Alpe, 2011) ou de celui de diversité biologique. De même, bien que toutes les expositions soient estampillées « développement durable », dans la mesure où nous cherchons à déterminer les contours de cette notion au sein des expositions, nous avons choisi de créer une catégorie spécifique nommée « développement durable » regroupant les expositions qui font, dans le titre ou le résumé, très explicitement référence à cette notion. Il est d'ores et déjà à noter que les autres expositions, bien que relevant du champ du développement durable, selon l'éducation nationale, font rarement référence au terme *sensu stricto*. Une présentation par thématique *en lien avec* le développement durable est privilégiée.

Nous avons ainsi identifié près de 23 thèmes principaux, qui couvrent en très grande majorité les thématiques définies par l'éducation nationale dans le site EduSCOL en 2009¹⁶, ce qui tend d'une certaine façon à confirmer l'aspect prescriptif de l'échantillon retenu. Il est également intéressant de souligner que 5 thèmes représentent à eux seuls 2/3 du corpus. Ceux-ci font référence à l'eau (29/151), au développement durable (25/151), aux déchets (18/151), à l'énergie (14/151) et au changement climatique (10/151) (figure 4). La forte occurrence de ceux-ci est-elle à relier avec un faible nombre de producteurs différents ?

¹⁶ En ligne sur <<http://eduscol.education.fr/pid23362-cid47860/les-grandes-thematiques-du-developpement-durable.html>>. Consulté le 25 mai 2011.

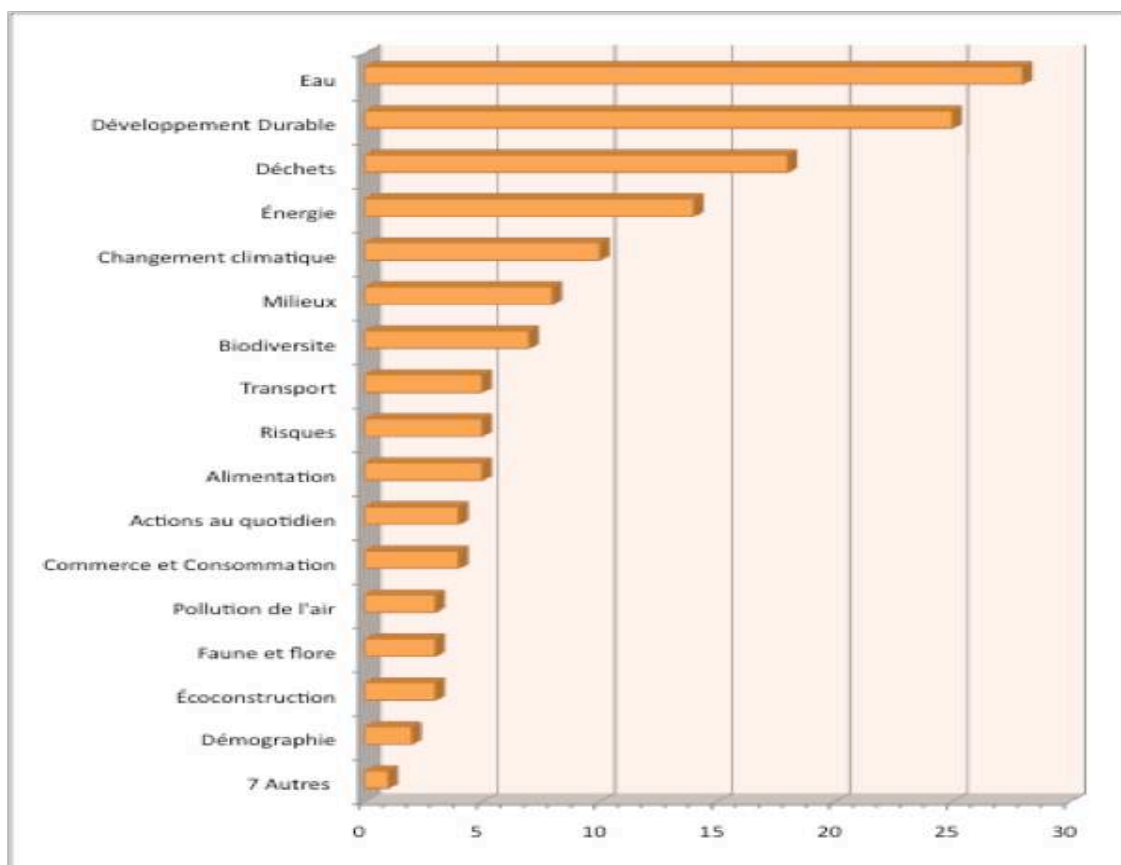


Figure 4 : Nombre d'expositions par thèmes principaux

Une « tête d'affiche » très productive

Pour l'ensemble du corpus, nous avons recensé 58 producteurs. La moitié des expositions (n = 74) est réalisée par seulement 7 d'entre eux (figure 5) : le principal est l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), avec 26 expositions, suivent ensuite l'agence de communication COMVV (Comme Vous Voulez) et l'Agence Régionale de Haute Normandie (AREHN) avec 11 expositions chacune.

Producteurs	ADEME	COMVV	AREHN	Agence de l'eau Adour Garonne	IRD	Agence Double Hélice	Maison de l'Environnement, des Sciences et du Développement Durable (MESDD)
Nombre d'expositions	26	11	11	8	7	6	5

Figure 5 : Répartition du nombre d'expositions pour les 7 producteurs principaux

A côté de ces producteurs principaux, 38 sont à l'origine d'une seule exposition et leur statut est très varié : de l'agence de communication (3B Conseils, Italique), à des organismes de recherche (Cemagref, CNRS, Institut National d'Horticulture), en passant par des associations de solidarité (Solidarité Laïque, Intercultural Network for Development and Peace (INDP)), de commerce équitable (Artisans du monde, Max Havelaar), ou de protection de l'environnement (Fédération Rhône Alpes de Protection de la Nature (FRAPNA), France Nature Environnement (FNE)).

Ces différences de statuts et d'implication des producteurs dans la société ont-elles une influence sur le traitement des 5 thématiques les plus représentées ?

Des thèmes, entre spécialités de certains producteurs et sujets d'actualité

Certains thèmes sont fortement liés aux domaines de compétences des producteurs. Ainsi, les déchets et, dans une moindre mesure l'énergie sont traités en grande majorité par l'ADEME, dont les autres champs d'action sont la qualité de l'air et le bruit. Dans le corpus, nous trouvons également une exposition sur le bruit et une sur la qualité de l'air réalisées par cet organisme. Nous constatons donc que les thèmes des expositions qu'elle réalise correspondent à son expertise dans des domaines déterminés. L'augmentation du nombre des expositions sur les déchets à partir de 2005 est probablement à relier avec le lancement de la campagne « *Réduisons vite nos déchets, ça déborde* » ; la moitié des expositions postérieures à cette année (6/12) contiennent en effet le logo de la campagne. Ainsi, la lecture que donne l'ADEME du développement durable est d'emblée marquée par ses propres champs d'intervention.

La même conclusion peut être tirée pour les agences de l'eau qui réalisent 28 % des expositions sur le thème de l'eau. Ces établissements publics administratifs doivent « *mener et soutenir des actions d'information et de sensibilisation dans le domaine de l'eau et de la protection des milieux aquatiques auprès du public et en particulier dans les établissements scolaires en favorisant l'engagement de ce dernier dans ce domaine* »¹⁷. Les expositions scolaires sont les moyens employés par 2 agences sur les 6 existantes pour remplir cette charge. Le thème de l'eau n'est pas exclusif de ces organismes auquel on peut associer près de 11 producteurs. Une augmentation du nombre des expositions sur ce thème est constatée en

¹⁷ En ligne sur <<http://www.lesagencesdeleau.fr/francais/agences/action.php>>. Consulté le 25 mai 2011.

2003, année internationale de l'eau et en 2008, année de l'exposition internationale de Zaragoza, portant sur l'eau et le développement durable.

À partir de 2001 et 2002 émergent les thématiques du développement durable et du changement climatique. Le développement durable est abordé très spécifiquement par plus de 10 producteurs différents : institut de recherche (INRA, Cemagref), Association Régionale Pour l'Environnement (ARPE), associations de citoyenneté et de solidarité (Orcades, INDP, Valmy, Peuples Solidaires) et les agences d'expositions (Terre Enjeux, COMVV). Quant au changement climatique, la diversité est aussi de mise avec 7 producteurs différents pour 10 expositions, dont 4 sont des agences.

L'analyse par thème permet de dégager deux types de producteurs des expositions prescrites en ÉDD : les « spécialistes », c'est à dire les organismes qui réalisent des expositions uniquement dans leur champ de compétence et les « généralistes » qui abordent différents thèmes. Dans la première catégorie, on trouve par exemple l'ADEME et les agences de l'eau. La deuxième caractérise entre autre les agences d'exposition, l'AREHN et la fondation GoodPlanet. Cette dernière élabore chaque année depuis 2006 une exposition sur un thème différent (le développement durable, la biodiversité, l'énergie, l'eau) qui est distribuée par l'éducation nationale à plus de 50 000 établissements du premier et du second degré. Ces catégories (« généralistes/spécialistes ») ont-elles un sens eu égard à la manière dont elles abordent ces diverses thématiques ?

Pour les cinq thèmes les plus traités, une forte dominante comportementaliste et/ou gestionnaire

La fréquence des sous thèmes au sein des 5 thématiques retenues montre que la catégorie que nous avons désignée « actes et responsabilité » est très représentée (figure 6). Celle-ci regroupe les sujets relatifs aux gestes à effectuer, aux « bonnes » et aux « mauvaises » pratiques, à la citoyenneté, aux responsabilités individuelles ou collectives, plaçant ainsi une grande majorité des expositions dans une approche à très forte connotation comportementaliste.

Thème	Fréquence (en %) du sous thème « actes et responsabilités »	Position par rapport aux autres sous thèmes
Déchets	52,3	1 ^{er}
Développement durable	45,5	1 ^{er}
Énergie	35,5	2 ^e
Changement climatique	21,5	1 ^{er} (avec les prévisions)
Eau	12,5	3 ^e

Figure 6 : Importance du sous thème « actes et responsabilités » dans chaque thème

Les aspects techniques sont également très présents, tant du point de vue de la gestion que de celui des solutions (nouvelles technologies, recherche). Le thème de l'énergie, par exemple, est abordé à plus de 40 % sous l'angle des énergies renouvelables, présentées dans leur fonctionnement et en tant que solutions techniques alors que les énergies fossiles et nucléaires représentent seulement 3,8 %. Ceci traduit clairement une vision de l'environnement comme ressource à utiliser ; le choix d'expositions sur l'énergie mettant en avant les sciences et techniques, tout en occultant, par exemple, soit les tensions et conflits entre nations dus à la répartition inégale des combustibles fossiles, soit la question des déchets nucléaires. Ce mode de traitement fait écho à la manière dont les ressources énergétiques sont abordées dans les programmes scolaires d'histoire géographie au collège en 2010 : *« elles sont présentées dans leur diversité et comme un « donné », leur usage étant un fait établi et peu susceptible d'évolution, ce qui limite toute réflexion sur la notion de ressources »* (Vergnolle-Meinar, 2009). L'approche par la gestion (de la production au traitement) ou par la description des usages (agricole, domestique et industriel) est trouvée également pour la thématique de l'eau. A côté de ces aspects dominants, les problématiques environnementales, sont en général peu abordées. Elles le sont très peu pour l'énergie et les déchets, et davantage pour le changement climatique, l'eau et le développement durable, mais toujours avec l'angle de « l'environnement-problème » (Sauvé, 1997), à travers les pollutions, les maladies ou les risques. De plus, les problématiques sociales et politiques sont très peu exposées, hormis pour le cas particulier de l'eau où la géopolitique (accès, conflits, coopération internationale), la démographie, la législation, la politique publique et la participation citoyenne, sont en tête des sujets traités. Quant à la dimension économique, elle est quasiment absente dans tous les thèmes, y compris dans les expositions très explicitement dédiées au développement durable. En effet, cette notion n'est pas clarifiée : seulement 1,9 % aborde les indicateurs de développement ou la notion de croissance. Le développement durable est donc présenté comme allant de soi et dans le cadre de l'exposition, il est simplement illustré.

En outre, l'ensemble des expositions du corpus comporte peu de notions ou concepts scientifiques. Dans les expositions sur le changement climatique et l'eau, on trouve néanmoins l'effet de serre naturel, les variations de températures au cours des temps géologiques, la géographie des zones polaires, le cycle de l'eau ou encore la géologie des réservoirs. Mais dans les expositions ayant pour thème spécifique le développement durable semble régner un vide épistémique, et ceci quelque soit le producteur. A titre d'illustration, lorsque les thèmes de l'eau et du changement climatique sont abordés dans les expositions spécifiquement dédiées au développement durable, les notions scientifiques précitées sont absentes (figure 7), au profit d'un traitement beaucoup plus comportementaliste (actes et responsabilités) et/ou gestionnaire (solutions et gestion). Pour le changement climatique, les conséquences environnementales des activités humaines occupent la majorité du propos alors que les mécanismes qui en sont à l'origine sont occultés.

Thèmes	Sous - thèmes abordés dans les expositions développement durable	Occurrence
Eau	Actes et responsabilités	9
	Problématiques sociales	5
	Recherche	1
	Solutions et gestion	3
	Environnement et impact des activités humaines	3
Déchets	Actes et responsabilités	10
	Problématiques sociales	1
	Recherche	1
	Solutions et gestion	5
Changement climatique	Environnement et impact des activités humaines	3
	Politique	1
Énergie	Actes et responsabilités	8
	Solutions et gestion	3

Figure 7 : Traitement des thèmes de l'eau, des déchets, du changement climatique et de l'énergie dans les expositions spécifiquement dédiées au développement durable

L'analyse des expositions en fonction de leur producteur permet d'affiner ces premiers résultats.

Des expositions fortement marquées par leurs producteurs ou leurs partenaires

Analyse des expositions ayant pour thème spécifique le développement durable

Pour tenter de mettre en évidence dans quelle mesure des approches différentes des thèmes pouvaient être en relation avec l'identité des producteurs, nous avons réalisé, pour chaque thème des Analyses Factorielles de Correspondance (AFC) croisant les sous thèmes et les producteurs. Pour les expositions ayant pour thème spécifique le développement durable, l'ensemble des expositions peut être distingué au sein de 4 entités en fonction de la manière dont ils l'abordent, révélatrice de leurs finalités et valeurs (figure 8).

Un groupe de producteurs privilégie très clairement une approche behavioriste, avec deux finalités différentes : soit sont mis en avant les gestes à faire et des réalisations modèles en matière de développement durable, en référence bien souvent à l'écocitoyenneté, soit ce sont les bonnes pratiques du producteur qui sont exposées. Par exemple, l'Institut National d'Horticulture (INH) se présente comme « *acteur du développement durable* » (exposition *INH 21*) et relate les actions de son Agenda 21 local et ceci dans 6 panneaux sur 12. De même, la communauté urbaine de Saint Quentin en Yvelines communique sur sa situation et ses actions dans 7 des 10 panneaux de l'exposition réalisée par la MESDD (Maison de l'Environnement, des Sciences et du Développement Durable). La visée est très clairement ici **la valorisation de la structure à travers l'exposition**. Du point de vue de l'éducation nationale, cet objectif privilégié de « communication d'entreprise » ne semble pas incompatible avec l'éducation des élèves. Ainsi, l'académie de Nantes, qui préconise l'exposition *INH 21* indique que « *cette ressource fait partie d'un ensemble qui permet de monter un projet pédagogique sur un thème, disciplinaire, voire pluridisciplinaire* »¹⁸. Pour l'exposition de la MESDD sur le développement durable, l'académie de Versailles indique qu'elle permet « *d'informer et de sensibiliser les collégiens de Saint Quentin en Yvelines et, indirectement, leurs parents à la notion de développement durable* »¹⁹. Le bon exemple, les bonnes pratiques semblent donc constituer l'un des référentiels de l'ÉDD.

Cette approche est opposée à un deuxième groupe d'expositions (figure 8), réalisées par un seul producteur, l'association Valmy, qui aborde le développement durable avec **une vision très politique**. Quelques titres de panneaux de l'exposition *Le développement durable, une*

¹⁸ En ligne sur < http://www.ac-nantes.fr/1128499412171/0/fiche_ressourceculturelle/&RH=peda_annscien >. Consulté le 25 mai 2011.

¹⁹ En ligne sur < http://www.edd.ac-versailles.fr/spip.php?article39&debut_articles=5 >. Consulté le 25 mai 2011.

autre vision du monde : « de la responsabilité environnementale des États », « la démocratie, condition incontournable du progrès ! », « la paix et le développement sont indissociables » montrent que cette association, très active auprès d'organisations humanitaires, a une représentation sociocentrique de l'environnement (Fortin-Debart, 2004) et porte en haute estime les valeurs de démocratie et de paix. Sa vision du développement durable est donc le reflet de ses activités sur le terrain et de ses convictions, en tant qu'association de solidarité internationale.

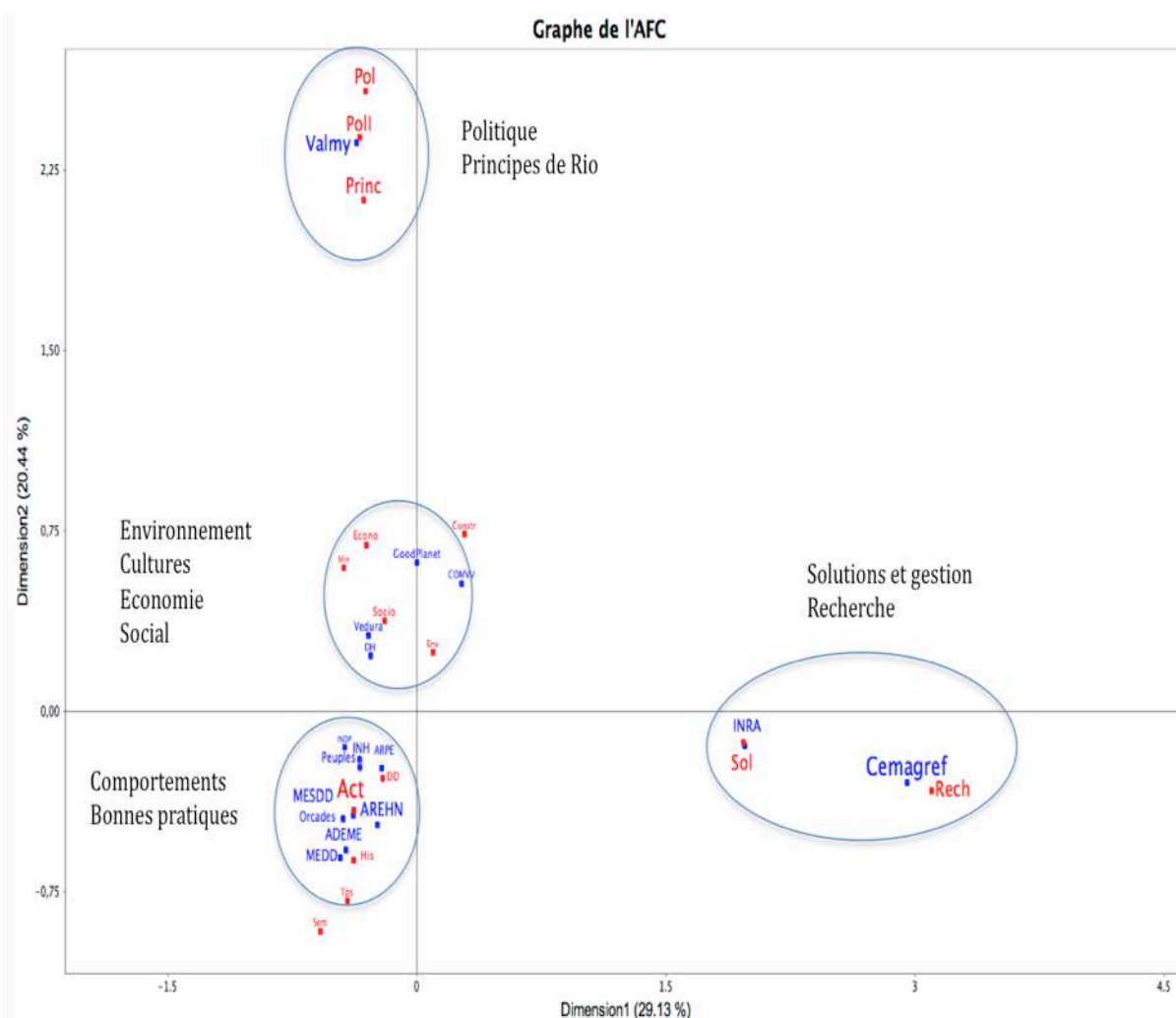


Figure 8 : AFC entre producteurs et sous thèmes pour les expositions dont la thématique spécifique est le développement durable

La marque du producteur est également trouvée au sein du troisième groupe que fait ressortir l'AFC (figure 8). Le traitement du développement durable est ici réalisé à travers un discours sur la recherche scientifique, porteuse de solutions aux problèmes environnementaux. L'environnement comporte **des ressources qu'il faut gérer grâce à des techniques**

d'ingénieries, ce qu'illustrent les titres des panneaux de l'exposition du Cemagref : « *la biodiversité forestière, gérer les cervidés* », « *l'irrigation, produire en économisant l'eau* », « *les technologies pour l'agriculture, automatiser la cueillette des fruits et le tri des déchets* ». Les expositions de l'INRA et du Cemagref sont de plus très axées sur une publicisation de leurs activités, ce qui, une nouvelle fois ne semble pas incompatible avec l'ÉDD selon l'éducation nationale. Ainsi l'académie d'Aix Marseille recommande l'exposition qui « *présente la recherche finalisée de la gestion durable et des territoires conduite au Cemagref.* »²⁰

Finalement, seul le quatrième groupe, constitué des organismes généralistes, soit Good Planet, Vedula, COMVV et Double Hélice présente le développement durable **en y intégrant les différents pôles**. Par exemple, la fondation GoodPlanet, dans l'exposition *Le développement durable, pourquoi ?*, aborde aussi bien des problématiques sociales et économiques – « *vivre de son travail* », « *accéder à l'eau potable* » - qu'environnementales – « *la biodiversité en danger* », « *le climat change* » - et culturelles – « *respecter l'autre* ». Il s'agit donc d'une **tentative d'approche globale**.

Il y a donc bien une distinction entre les « producteurs spécialistes », qui livrent une vision du développement durable portant le sceau de leurs activités, et les « producteurs généralistes » qui ont plutôt tendance à balayer les différents champs que recouvre cette notion.

Typologie des différentes approches selon les producteurs

L'analyse des autres thèmes et la mise en relation avec les supports de médiation permettent de dégager 5 tendances générales de la manière dont sont traitées les 5 thématiques étudiées (figure 9) par des producteurs différents.

L'approche historique distingue clairement l'AREHN des autres producteurs. Cette association a réalisé des expositions pour les 5 thématiques retenues. Elles sont toutes « signées » du même auteur. Dans toutes les expositions étudiées, la référence au passé et aux modes de vie anciens est une constante. Ils s'appuient essentiellement sur des photographies de cartes postales anciennes (figure 10). L'auteur, en montrant le passé, réalise une comparaison avec les modes de vie actuels. Un entretien avec l'auteur permettra d'éclairer les raisons sous-jacentes à ce choix.

²⁰ En ligne sur < <http://www.kasciope.org/Le-developpement-durable-en> >. Consulté le 25 mai 2011

Approches dominantes	Historique N = 6	Comporte- mentaliste N = 14	Gestionnaire N = 8	Scientifique N = 5	Critique N = 3	Globale N = 4
Producteurs types	AREHN	ADEME	Adour-Garonne 3B Conseils Sepia Verre Avenir	CNRS, INRA, Cemagref, IRD	Valmy Solidarité Laïque INDP	Good Planet Vedura COMVV Double Hélice
Thèmes concernés	Eau (n = 1) Énergie (n = 1) Déchets (n = 1) DD (n = 3)	Energie (n = 8) Déchets (n = 6)	Eau (n = 5) Déchets (n = 3)	Eau (n = 2) DD (n = 2) Changement climatique (n = 1)	Déchets (n = 1) DD (n = 2)	DD
Supports de médiation privilégiés mais non exclusifs (s'il y a lieu)	Photographies et gravures anciennes	Dessins	Schémas	Schémas Graphiques Imageries scientifiques	Pas de tendance claire	Pas de tendance claire ²¹

Figure 9 : Approches caractéristiques de certains producteurs dans les expositions étudiées en rapport avec les 5 thématiques dominantes (N = nombre total d'exposition pour cette approche, n = nombre d'expositions par approche et par thème)

²¹ À signaler cependant que la fondation GoodPlanet est reconnaissable à un format d'exposition caractéristique (paysage, bordé de noir), utilisant exclusivement comme support de médiation des photographies de grande taille (une par panneau)



Figure 10 : La référence au passé est typique de l'AREHN (*Qu'est ce que l'eau ?*, panneau 8, 2008)

Une autre catégorie distingue l'**approche très comportementaliste** dont le producteur type serait l'ADEME (figure 11). La prescription des gestes et des attitudes à adopter passe souvent par le dessin de personnages imaginaires faisant les bons ou les mauvais gestes.



Agir à mon niveau : mieux utiliser et mieux jeter —

Stop aux gaspillages !

Mieux utiliser...

- J'utilise **la juste dose** et je finis complètement mes produits
- Je n'accepte pas les sacs de super marché ou des commerçants, je pense à **utiliser mon cabas** ou sac réutilisable
- je **réutilise** les emballages en verre, les récipients lavables.



... et mieux jeter :

- je **trie** les emballages qui peuvent être recyclés. Pour cela, je suis strictement les consignes de tri de ma commune
- je **composte** tous mes déchets organiques (déchets de cuisine et de jardin)
- j'utilise la **déchèterie**
- je **ne jette pas** mes déchets dangereux dans ma poubelle.



Figure 11 : Une liste des gestes à faire et à ne pas faire
(Réduisons vite nos déchets, ça déborde, ADEME, panneau 3, 2006)

Non seulement, cette approche est retrouvée dans les expositions où l'ADEME est le producteur mais aussi lorsqu'elle est le coproducteur ou le partenaire. Sa présence à un maillon de la chaîne de réalisation de l'exposition aurait tendance à orienter l'exposition vers

la prescription de gestes. Pourtant, au colloque fondateur de l'ÉEDD de fin 2003, Michèle Pappalardo présentait la vision de l'ADEME en matière de développement durable :

« Je crois que la notion de développement durable a une triple signification pour l'ADEME. Premièrement, elle conduit à passer toutes nos actions de protection de l'environnement et des ressources naturelles au crible d'un ensemble de critères de développement durable, afin de vérifier que nos approches transversales intègrent bien les piliers économique, social et environnemental. »

(MEN, DESCO, 2005)

Au sein des expositions, cette volonté d'approche systémique n'a pourtant pas été retrouvée. Dans ses missions, précisées dans le cadre de la Stratégie Nationale de Développement Durable de 2003, l'ADEME a été chargée de « *sensibiliser tous les publics au développement durable* »²². Or l'approche du développement durable de l'ADEME dans les expositions est limitée d'une part à ses domaines de compétences, et d'autre part par un mode de traitement des thématiques réduit à des gestes.

L'approche gestionnaire est celle des agences de l'eau et des organismes réalisant des expositions sur les déchets et ayant comme partenaires des structures impliquées dans leur traitement. Les procédés d'ingénieries et de gestion de l'environnement occupent une grande part du contenu. Par exemple, la manière dont l'eau est traitée ou dont les déchets sont recyclés est exposée. De plus, ces structures font souvent leur autopromotion, les logos des partenaires occupant une bonne place au sein des panneaux.

Lorsque le producteur explique des notions scientifiques, en utilisant des graphiques, des schémas, et parfois des images scientifiques, **l'approche est davantage scientifique**. Il s'agit d'une communication de spécialistes des sciences et techniques. On retrouve cet aspect lorsqu'un conseiller scientifique est impliqué dans l'exposition ou que ce sont les scientifiques eux-mêmes qui sont à l'origine de l'exposition. C'est le cas des organismes de recherche, qui, par ailleurs, communiquent sur leurs activités.

Enfin, **l'approche sociocentrique ou critique** marquant les producteurs qui dénoncent les inégalités sociales, en s'aventurant sur un terrain politique, est très peu représentée. Elle est promue par des associations de citoyenneté et de solidarité internationale telles que Valmy et Solidarité Laïque qui sont impliquées sur le terrain.

Les différentes approches privilégiées par les producteurs montrent donc que, hormis pour l'AREHN dont l'approche est spécifique d'un auteur en particulier, le contenu des expositions

²² En ligne sur <<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12377>>. Consulté le 25 mai 2011.

est très marqué par leurs missions et ne recouvre donc le plus souvent qu'une vision très parcellaire du développement durable.

Une exception cependant peut être énoncée, marquant une différence de traitement des thématiques entre les producteurs « généralistes » et les producteurs « spécialistes ». Nous avons déjà fait remarquer que les structures dont le cœur d'activité est la réalisation d'exposition tendent d'aborder le développement durable selon les trois piliers qui lui sont associés. Cette approche peut être qualifiée de **globale**, dans le sens où ces organismes s'appliqueraient à décliner, dans la structure de l'exposition, le schème officiel tripartite du développement durable. En d'autres termes, elles affichent clairement qu'elles abordent à la fois des aspects environnementaux, sociaux et économiques. On remarque que quasiment systématiquement ces expositions contiennent la définition de Gro Harlem Brundtland ou la représentation type en diagramme de Venn, ce qui les différencie beaucoup des expositions des « spécialistes » qui n'explicitent pas la notion, mais qui plutôt en livrent leur interprétation ou appropriation.

Concernant la manière de présenter ces trois champs, au sein de cette approche globale, il s'agit essentiellement de constats – le plus souvent sur des dégradations environnementales ou de situations économiques et sociales difficiles – suivies par des solutions à appliquer ou à adopter : elles n'échappent donc pas à des tendances comportementalistes ou gestionnaires. Dans l'analyse qualitative à venir²³, nous songeons à analyser la structure du discours de ces expositions, dont nous supposons qu'elles suivent un même canevas narratif.

Proposition d'une typologie transitoire des expositions ÉDD

La typologie proposée à l'issue de ce travail préliminaire, en plus d'être par essence une représentation simplifiée de l'offre actuelle, doit être réexaminée à l'aune d'une analyse de contenu des expositions retenues. Pour la constituer, nous nous sommes basés sur d'autres travaux récents concernant les expositions sur la biodiversité (Quertier, 2008) qui avait identifié, suite à l'analyse des expositions et à des entretiens, 4 objectifs principaux mis en œuvre par les producteurs. Notre analyse nous a amené à l'amender par deux autres objectifs que nous présupposons chez les producteurs (nous n'avons pas encore fait d'entretien). Pour les structures réalisant les expositions étudiées, il s'agit donc de :

²³ Ce travail fait l'objet d'une recherche doctorale qui débute

- *faire voir* : elles privilégient l'esthétique ou l'affectif, les supports de médiation les plus courants sont les photographies, souvent de grande taille ;
- *faire comprendre* : elles transmettent des connaissances en adoptant une démarche explicative, il s'agit plutôt d'une démarche de type scientifique ;
- *faire connaître* : elles transmettent des informations de manière descriptive, il s'agit souvent de constats sur l'état du monde aujourd'hui ;
- *faire agir* : elles exposent des attitudes et des gestes à adopter dans le but que le visiteur-lecteur les reproduise ;
- *faire débattre* : elles se placent dans un cadre interdisciplinaire pour aborder des problématiques sociales, politiques, économiques et socio-scientifiques en lien avec l'environnement et adoptent des points de vue critique ;
- *faire valoir* : elles utilisent l'exposition pour communiquer sur leurs bonnes pratiques. Contrairement aux catégories précédentes dont la finalité est éducative, la finalité est ici la promotion de la structure, qui se sert de l'exposition comme moyen de communication.

Pour chacune des catégories ainsi définies, nous avons comptabilisé le nombre d'expositions s'y rapportant, en la réduisant aux objectifs principaux. Ainsi plusieurs objectifs peuvent être identifiés pour une même exposition (figure 12).

Objectifs Thèmes	Faire valoir	Faire voir	Faire connaître	Faire comprendre	Faire agir	Faire débattre
Développement durable (n = 23)	8	1	13	1	13	3
Déchets (n = 15)	2	0	5	2	12	1
Energie (n = 10)	2	1	5	3	6	1
Eau (n = 19)	8	5	12	7	2	1
Changement climatique (n = 8)	0	1	3	6	3	1
Total (n = 75)	20	8	38	19	36	7

Figure 12 : Occurrence de chaque objectif en fonction du thème

En termes éducatifs, les objectifs prédominants (*faire connaître*, *faire agir* et dans une moindre mesure *faire comprendre*) **placent les expositions prescrites en ÉDD dans un cadre majoritairement positiviste**. Les approches interprétative (*faire voir*) et critique (*faire*

débattre) sont très peu représentées. En fonction des thèmes, les objectifs diffèrent : les expositions sur les déchets, le développement durable et l'énergie sont marquées par une approche comportementaliste, tandis que celles sur le changement climatique et l'eau sont davantage orientées vers la transmission de connaissances. L'importance de l'objectif *faire valoir*, ainsi que de celui de *faire connaître*, placent une grande partie des expositions davantage dans un champ communicationnel que dans un champ éducatif.

Conclusion

Au cours de cette étude préliminaire, nous avons montré que, derrière la profusion des thématiques et des producteurs, existe une relative uniformité. Tout d'abord, au niveau des thèmes, 5 sont représentés en majorité : l'eau, les déchets, le développement durable, l'énergie et le changement climatique. Ceux-ci placent la quasi totalité des expositions ÉDD dans un référentiel anthropocentrique de l'environnement, qui est abordé soit sous l'angle de l'environnement ressource (gestion des déchets et de l'eau, utilisation de l'énergie, etc.) ou comme source de problèmes (pollution, maladies liées à l'eau, etc.).

Concernant les notions abordées, les explications sont globalement réduites au profit de la transmission d'informations ; la description des gestes ou attitudes à adopter en prenant aussi largement le pas. D'autre part, les producteurs ont tendance à réaliser des expositions en rapport direct avec leur champ de compétences, traduisant finalement la manière dont ils s'approprient les thématiques, en particulier la notion de développement durable par le prisme de leur « culture ». De plus, certains d'entre eux utilisent les expositions comme moyens de valorisation.

Au stade actuel de notre travail, nous pensons que la restriction des problématiques à une approche anthropocentrique, la part très importante du comportementalisme et des stratégies de communication au service de la promotion des producteurs constituent des obstacles à une éducation ayant pour finalité de former des citoyens libres de leurs choix. Seule une étude sur les modes d'utilisation effectifs de ces expositions pourra nous éclairer davantage sur les pratiques d'ÉDD mise en œuvre au sein des établissements scolaires via ces ressources pédagogiques.

Bibliographie

Albe, V., « Pour une éducation aux sciences citoyennes. Une analyse sociale et épistémologique des controverses sur les changements climatiques », in Girault, Y., Sauvé, L. (dir.), Aster, n°46, *L'éducation à l'environnement ou l'éducation au développement durable*, Lyon, INRP, 2008, pp. 45-70.

Bergandi, D., & Galangau-Quérat, F. « Le développement durable: Les racines environnementales d'un paradigme », in Girault, Y., Sauvé, L. (dir.). Aster, n°46, *L'éducation à l'environnement ou l'éducation au développement durable*, Lyon, INRP, 2008, pp. 31-44.

Bonhoure, G., & Hagnerelle, M., *L'éducation relative à l'environnement et au développement durable*, Éducation Nationale, 2003, 30 p.

Fortin-Debart, C., *Le partenariat école-musée pour une éducation à l'environnement*, Paris, L'harmattan, 2004, 224 p.

Girault, Y., & Alpe Y. « La biodiversité, un concept hybride entre science et gouvernance », Dans Développement durable et autres questions d'actualité Questions Socialement Vives dans l'enseignement et la formation. Educagri Editions, Dijon, 2011

Girault, Y., *et al.* « L'éducation relative à l'environnement dans une perspective sociale d'écocitoyenneté. Réflexion autour de l'enseignement de la biodiversité », in Gardiès C, Fabre I, Ducamp C, Albe V (dir.). *Éducation à l'information et éducation aux sciences: quelle forme scolaires? Actes des rencontres Toulouse EducAgro '08*, ENFA, 2008, pp. 87-120.

Girault, Y., & Sauvé, L., « L'éducation scientifique, l'éducation à l'environnement et l'éducation pour le développement durable: Croisements, enjeux et mouvances », in Girault, Y., Sauvé, L. (dir.). Aster, n°46, *L'éducation à l'environnement ou l'éducation au développement durable*, Lyon, INRP, 2008, pp. 7-30.

Jacobi, D., & Jacobi, E. *Analyse sémiotique du panneau dans les expositions scientifiques*. Paris, Parc de La Villette, 1985, 78 p.

Kelly, T. E., « Discussing controversial issues: four perspectives on the teacher's role », *Theory and Research in Social Education*, Vol. XIV, n°2, 1986, pp. 113-138.

Larrère, C., *Les philosophies de l'environnement*, Paris, PUF-collection, 1997. 128 p.

Latouche, S., « L'imposture du développement durable ou les habits neufs du développement », *Mondes en développement*, 2003, Vol. 121, n°1, pp. 23.

En ligne sur : < <http://dx.doi.org/10.3917/med.121.0023> > Consulté le 24 mai 2011

Martinez, M.-L., *Pour l'éducation à l'écocitoyenneté, à la responsabilité et à la confiance durable. Observer la formation des identités singulières, sociales et professionnelles*, Recherche-action citoyenneté - Projet CPIE des Îles de Lérins et Pays d'Azur et IUFM de Nice, 2008, 477 p.

En ligne sur :

<http://portail.unice.fr/jahia/webdav/site/iufm/shared/DIERF/idefor/rapport_ADEME.pdf>

Consulté le 25 mai 2011

MEN, DESCO, *Éduquer à l'environnement, vers un développement durable*. Les actes de la DESCO, SCÉREN-CRDP Basse Normandie, 2005, 122 p.

MEN, *Généralisation d'une éducation à l'environnement pour un développement durable*, Circulaire n°2004-110, 8 juillet 2004.

MEN, *Seconde phase de généralisation de l'éducation au développement durable*, Circulaire n°2007-77, 29 mars 2007.

Quertier, E., *Programme de sensibilisation à la biodiversité du territoire de Belfort*, MNHN, USM 702 - Muséologie, Médiation des sciences, 2008.

Sauvé, L., *et al.* « Environnement et développement: la culture de la filière ONU » *in Éducation relative à l'environnement: Regards - Recherche – Réflexions*, Vol. 4, 2003, p. 33-55. En ligne sur :

< <http://www.unites.uqam.ca/ERE-UQAM/membres/articles/02RechRef02.pdf> >. Consulté le 25 mai 2011.

Sauvé, L. *Pour une éducation relative à l'environnement: éléments de design pédagogiques*. Montréal, Guérin, 1997. 361 p.

Simonneaux, L., & Simonneaux, J. « Argumentation sur des questions socio-scientifiques ». Didaskalia, Recherches sur la communication et l'apprentissage des sciences et des techniques, n°27, 2005, pp. 79-08. En ligne sur : < <http://hdl.handle.net/2042/23947> >. Consulté le 25 mai 2011.

Vergnolle-Meinar, C., *Les disciplines scolaires et leurs frontières, la géographie scolaire de l'environnement au développement durable*, Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Paris VII - Paris Diderot, 2009.

Comment réintroduire les savoirs face à l'éducation au développement durable ? Exemple des filières professionnelles d'aménagement des territoires

Angela BARTHES

(MCF géographie, Université de Provence, UMR TELEMME)

Résumé:

La communication se place dans le contexte émergent de l'éducation au développement durable à l'université. Les interrogations portent sur la légitimité d'éduquer au développement durable et argumentent la nécessité de mieux structurer les contenus éducatifs des filières universitaires face à la proximité des pratiques sociales. La réintroduction des savoirs savants nécessite un re-positionnement didactique. Une méthode applicative est proposée. Elle se base sur l'analyse des savoirs naturels étudiantins, lesquels sont confrontés à des référentiels supposés faire l'objet de consensus. Les focalisations puis les défalcations, outils empruntés aux représentations sociales, identifient les savoirs à réintroduire. L'objectif est de tendre vers un véritable enseignement au développement durable. Une étude de cas est réalisée sur des filières professionnelles de l'aménagement des territoires. Elle montre comment une méthode de repositionnement didactique basée sur les représentations sociales peut structurer un enseignement susceptible de réduire les risques de dérives normatives ou relativistes. L'étude de cas aborde le développement durable et ses déclinaisons dans le développement rural.

Mots clés : Représentations sociales, filières professionnelles, savoirs savants, EDD

Introduction

Dans les systèmes éducatifs aujourd'hui, l'organisation de l'éducation au développement durable est une réponse au programme onusien du développement durable (Sauvé L., 2006). L'UNESCO, agissant en tant qu'agence d'exécution de l'ONU, met en place une « décennie de l'éducation au développement durable (2004-2014) » dont l'objectif est de stimuler les réformes des systèmes éducatifs vers la promotion du développement durable. Relayées par les instances européennes, puis les états, les exigences envers les universités se sont progressivement accrues. Les établissements supérieurs doivent ouvrir la voie par l'éducation au développement durable à la mise en œuvre du développement durable. De ce fait, un rôle fondamental tend à être conféré au projet commun du développement durable comme base de légitimation des nouveaux enseignements. Lucie Sauvé l'explique en ces termes : « Le développement durable devient l'objet d'un projet éducatif promu par les instances de gouvernance tant internationales que nationales, et le milieu de l'éducation est tenu de s'y engager » (Sauvé L., *et al.* 2003). Cette posture engage donc l'éducation au développement durable dans une dimension politique, qui part des instances internationales et se diffuse dans les universités.

En conséquence, le champ scientifique de l'éducation au développement durable ne va pas de soi et ne fait pas l'objet d'un consensus réel. Cela induit un questionnement sur la légitimité d'éduquer au développement durable face aux injonctions onusiennes, puis sur les enjeux des éventuelles transpositions didactiques (Chevallard Y., 1991). Fortement impliquée, la « noosphère » participe aux questionnements à travers les programmes de recherches et comme le précise Y. Alpe, « c'est à l'intérieur de la noosphère que vont s'élaborer les choix doctrinaux fondamentaux qui vont orienter le travail didactique » (Alpe Y., 2006). Dans ce cadre, une démarche de transposition didactique doit définir un référentiel sur lequel peuvent s'appuyer des enseignements non disciplinaires. Adopter un référentiel implique une réflexion sur les objectifs attendus et leur légitimité.

L'éducation au développement durable est fortement confrontée à la proximité des questions sociales et constitue en ce sens une question socialement vive (Simmoneaux J., & Legardez A., 2005). De fait, la pression médiatique et politique autour du développement durable est telle que la demande sociale entérine sa légitimité éducative. « Très souvent les questions

socialement vives vont faire irruption dans le champ scolaire [...] soit parce que la demande sociale exige que telle question soit prise en charge par l'école, soit parce qu' [...] il existe un débat social sur la place légitime de la question dans le cadre scolaire » (Alpe Y., 2006). Par ailleurs, l'institution éducative nationale n'assure pas de rôle de légitimation des contenus éducatifs dans les filières universitaires, puisqu'elle laisse libre cours à l'établissement de curriculums locaux, voire externes (acteurs associatifs). Ainsi, l'éducation au développement durable à l'université est le plus souvent mise en œuvre en dehors de tout référentiel scientifique ou institutionnel.

Du fait de la forte proximité des questions sociales, on peut alors faire l'hypothèse que la demande sociale d'éducation au développement durable se légitime par rapport à un savoir social, lequel s'élabore à partir de la représentation sociale du développement durable. Or, cette dernière est directement liée à une pratique sociale (souvent associative) et se focalise donc sur cette pratique. Dans ce cadre, la légitimité des enseignements qui en découlent peut alors facilement être discutée, d'autant que le corpus de savoirs savants est anecdotique ou insuffisant, lequel légitime habituellement un enseignement académique disciplinaire. La nécessité de construire des savoirs institutionnels (programmes, référentiels) et intermédiaires (manuels) est donc très forte, mais il faut garder à l'esprit que les savoirs scientifiques ne peuvent pas ou peu, dans ce cadre, arbitrer un conflit sur les choix en matière de contenu d'enseignement. La question de la légitimité se reporte donc à l'échelon supérieur, c'est à dire à l'institution supranationale puis nationale organisatrice du développement durable. Le rapport Brundtland et les conférences mondiales qui ont suivi mettent alors en place un système de référence global au développement durable. Ils se posent à ce jour par défaut en référentiel dans le cas de l'éducation au développement durable. Notons qu'ils ne relèvent en aucun cas des savoirs savants.

Cet article se propose à partir de ces constatations, de construire une argumentation puis une méthode de repositionnement didactique vis-à-vis de l'éducation au développement durable telle qu'elle se décline aujourd'hui dans sa proximité à une pratique sociale. Ce travail s'appuie sur une étude de cas réalisée sur les filières universitaires professionnelles d'aménagement du territoire. Le repositionnement didactique tend à s'orienter vers un enseignement au développement durable.

Des risques d'éduquer au développement durable et de la nécessité d'un repositionnement didactique vers un enseignement au développement durable

Distancer les pratiques sociales vers une problématisation des enseignements

A partir de ces premières constatations, on peut poser l'hypothèse que les risques d'éduquer au développement durable sont forts et conformes à ceux habituellement décrits dans l'enseignement des questions socialement vives (Legardez A., 2006). La négation des distances nécessaires entre les pratiques sociales et les savoirs à enseigner est effectivement une posture courante dans l'éducation au développement durable. Il est ainsi fréquent de retrouver une trame de cours basée sur des exemples de pratiques d'acteurs ou des démarches d'éco-efficience présentées comme exemples à suivre : comment organiser le tri des déchets, le covoiturage, économiser l'eau, etc... Sans recul critique et en insistant sur le volet technique, le risque d'enseigner et d'apprendre s'amenuise dans la mesure où la mise à distance des situations sociales n'est pas effectuée. L'enseignement se réduit alors à des techniques d'opérationnalisation des procédures. De ce fait, la capacité de problématisation des questions de développement durable n'est plus estimée nécessaire. Le pas est dès lors vite franchi concernant le risque de dérive normative. L'enseignement est susceptible de devenir alors un cours de morale privilégiant « le politiquement correct » au détriment des savoirs (Legardez A., 2006). Concernant l'éducation au développement durable, la dérive normative se prolonge même jusqu'à l'interpénétration des logiques professionnelles et de la sphère privée (Barthes A., & M.-L. Martinez 2010). Schématiquement, affirmer que : « c'est bien de trier les déchets chez soi / ce n'est pas responsable de ne pas le faire », évite d'aborder la question sous l'angle de la production des déchets et des filières associées sur le long terme et leurs incidences.

Enfin, la négation des distances entre les savoirs et les pratiques sociales prolonge l'éducation au développement durable dans une mise en norme supposée être admise. Elle implique une responsabilité collective, et tout ce qui s'y réfère est indiscutablement nécessaire pour sauver la planète. Ce positionnement normatif est difficilement discutable et il peut induire une dérive relativiste de la part des enseignants, c'est à dire un repliement des savoirs sur les attitudes positivées ou non, sans analyse de fond.

Si l'on considère que la finalité d'un enseignement universitaire est, avant tout, une acquisition de savoirs, de compétences analytiques, de capacité à réfléchir et à prendre du recul critique, alors l'éducation au développement durable n'est pas une éducation aux (seules) bonnes pratiques sociales. Cette situation posée, une éducation au développement durable peut alors devenir un véritable enseignement au développement durable. Mais au-delà de cette posture, tous les efforts autour de la problématisation de l'enseignement et de l'organisation de son contenu restent à fournir, d'autant que les savoirs de références sont l'objet de controverses et les curricula non définis.

La démarche présentée ici tente d'analyser ce qui est enseigné et ce qui ne l'est pas dans l'éducation au développement durable, de réfléchir à l'organisation des enseignements par référence à l'objet d'enseignement lui-même et de reproblématiser l'objet d'enseignement dans son contexte. Elle propose une méthode de suggestions didactiques allant dans le sens d'une mise à distance des pratiques sociales. Comment replacer le contexte au centre des objectifs de problématisation, éviter l'assimilation d'un enseignement aux seules pratiques sociales, éviter l'absence de recul critique et les dérives normatives ou relativistes ? La démarche propose une posture face à des questions fréquemment soulevées : l'éducation au développement durable est-elle une « éducation aux bons gestes » ? Est-il légitime d'éduquer au développement durable ? Quelles connaissances, quelle base d'analyse cette éducation apporte t'elle aux étudiants ? Quelles propositions élaborer pour parvenir à un contenu et à un objectif pédagogique clair et légitime dans le cadre universitaire ?

Quelle méthode de repositionnement didactique ?

L'hypothèse est posée que la demande sociale d'éducation au développement durable se légitime par rapport à un savoir social. Ce dernier demande donc à être connu. Dans cette démarche, les représentations sociales semblent offrir un cadre d'analyse adéquat. La représentation sociale est généralement définie comme « une forme de connaissance, socialement élaborée et partagée, ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune à un ensemble social » (Jodelet D., 1989). Également désignée comme savoir « naturel », cette forme de connaissances permet en effet aux sujets d'intégrer une réalité et d'adapter leurs comportements vis-à-vis de leur représentation. Elle constitue une

appropriation de l'objet par reconstruction cognitive, laquelle est liée au contexte social et idéologique (Abrie J-C., 1994).

L'état des savoirs naturels estudiantins est donc analysé. Il est vu, conformément aux théories des représentations sociales, à la fois en terme de quantité d'informations connues, de précision du champ de la représentation, et d'organisation des connaissances. Puis les savoirs estudiantins sont confrontés aux référentiels de l'objet enseigné. Pour ce faire, deux outils sont empruntés au champ des représentations sociales : les focalisations et les pressions à l'inférence. Les focalisations sont les thématiques sur lesquelles les savoirs se concentrent, au détriment d'autres, lesquels deviennent alors occultés. Pascal Moliner (Moliner P., 1996) précise que les focalisations empêchent ainsi les individus de posséder une vision globale de l'objet, ici un objet d'enseignement. Savoirs survalorisés et savoirs occultés par les focalisations doivent idéalement constituer ensemble le référentiel complet de l'objet d'enseignement. Les pressions à l'inférence constituent un processus d'effacement de la complexité vis à vis d'un raisonnement simple apparemment évident. Par exemple « Il faut trier les déchets pour sauver la planète » constitue une pression à l'inférence du développement durable.

La confrontation des représentations sociales et des référentiels aboutit à l'identification des focalisations et des pressions à l'inférence. Par ricochet, les focalisations amènent à rechercher les savoirs manquants (les défalcations), sous évalués (distorsions), supplémentés (ce qui est rajouté), tandis que les pressions à l'inférence permettent de réintroduire la complexité systémique supposée des référentiels. A ce stade, la réintroduction des savoirs manquants ou sous évalués et des raisonnements systémiques est idéalement supposé aboutir à une connaissance complète vis-à-vis du référentiel de l'objet d'enseignement. Des stratégies didactiques peuvent alors être suggérées, s'appuyant sur la théorie des transformations des représentations sociales (Flament C., 1987 ; Abrie J-C., 1994).

Un petit retour théorique permet de mieux comprendre comment une préconisation didactique peut s'appuyer sur les représentations sociales (Fontani C. & Lebatteux N., 2010; Simonneaux J. & Legardez A., 2005; Legardez A., 2004). Jean-Claude Abrie (Abrie J-C., 1994) considère que la représentation est un ensemble d'éléments hiérarchisés constitués d'un noyau central structurant autour desquels s'organisent des éléments périphériques. Il précise que le noyau central est fortement marqué par la mémoire collective du groupe et associé aux

valeurs et aux normes sociales. Le système périphérique est bien plus lié aux caractéristiques individuelles et à l'environnement immédiat. L'identification du noyau central, des périphéries, et des relations entre les contenus informationnels, permet d'avancer des hypothèses sur les processus de transformation des représentations sociales. Flament (Flament C., 1987) indique qu'agir sur les éléments périphériques permet d'intervenir sur le noyau central. Les notions contenues dans cette périphérie sont donc celles qui sont à travailler si l'on veut, - d'un point de vue didactique -, atteindre un objectif de modification d'un noyau central. En définitive, les éléments périphériques jouent un rôle essentiel dans la préconisation didactique. Leur pondération (en fréquence) et leur position (plus ou moins proche) vis-à-vis du noyau central vont déterminer les notions qui nécessitent d'être mobilisées. C'est par cette démarche que des notions plutôt que d'autres sont sélectionnées pour proposer des stratégies didactiques.

Présentation méthodologique sur un échantillon d'étudiant et un référentiel

L'exemple donné, - à visée d'explication méthodologique uniquement-, se base sur un seul référentiel, - le rapport Brundtland (Brundtland G.-H., 1987) - et une représentation sociale d'un groupe d'étudiants. L'échantillon de l'étude comprend 66 étudiants des filières professionnelles d'aménagement du territoire, niveaux Licence (IUT) et Master à l'université de Provence. L'analyse des contenus représentationnels s'est effectué en 2010 via un questionnaire de type « évocation spontanée ». A la question « Quels mots ou quelles phrases vous viennent à l'esprit quand vous pensez au développement durable ? », découle l'obtention d'une liste de mots, qui subit deux traitements. Le premier est une approche du contenu de la représentation sociale par l'ordonnancement des réponses en termes d'effectif et de rang. C'est ce traitement qui permet une confrontation avec un référentiel. Le second traitement étudie la structure de la représentation (l'organisation des savoirs entre eux) selon une méthodologie de calcul de cooccurrences entre les mots cités selon une méthode est développée par Pierre Vergès (Vergès P., 2001). C'est ce traitement qui permet ensuite d'aborder la question des préconisations didactiques.

Confronter les représentations sociales, identifier les « manques » et reproblématiser

La référence, - ici le rapport Brundtland -, est soumise à une analyse des fréquences d'occurrences lexicales simples (nombre de fois où un mot apparaît dans ce texte). Elle s'effectue sur le logiciel « Timmy miner ». Cette démarche permet de ne pas s'appuyer sur une définition du développement durable qui prête à débat (Leninger C., 2009), mais surtout donne une formalisation quantitative des résultats comparables avec l'analyse des représentations sociales. Le traitement nécessite cependant quelques ajustements, comme l'élimination des mots de moins de trois lettres, des lieux et dates, des insignifiants (cependant, mais, alors....). Les deux premières fréquences d'occurrences lexicales citées plus de 1000 fois ont également été exclues, car citées en doublon. Par exemple le mot développement est cité avec « développement économique », « développement durable » « sous-développement »

Exemple 1 : Fréquences d'occurrences lexicales de plus de 130 fois le mot cité dans le rapport Brundtland

environnement	612
économie/économique(s)	486
politique(s)	344
pays en développement	336
industrie(s)/industriel(les)	333
énergie/énergétique	323
problème(s)	303
mondial(e)	301
croissance	281
mesure(s)	248
nouvelle(s)/nouveaux	244
produits	238
nations	225
nations unies	224
développement durable	219
monde	210
programme(s)	203
terre(s)	202
production	197
système(s)	194
population(s)	182
rapport	175
pollution	167
gouvernements	166
communauté internationale/mondi	165
coopération internationale	161
nombre	160
institutionnel(les)/institutions	156
état(s)	153
eau(x)	149
actuelle	146
national(es)	144
gestion	140
armes /armements	138
nucléaire(s)	138
pays industrialisés	136
agricole(s)	133
planification/plan(s)	133
niveau(x)	132
villes	131
activités	130
nature/naturelles	130

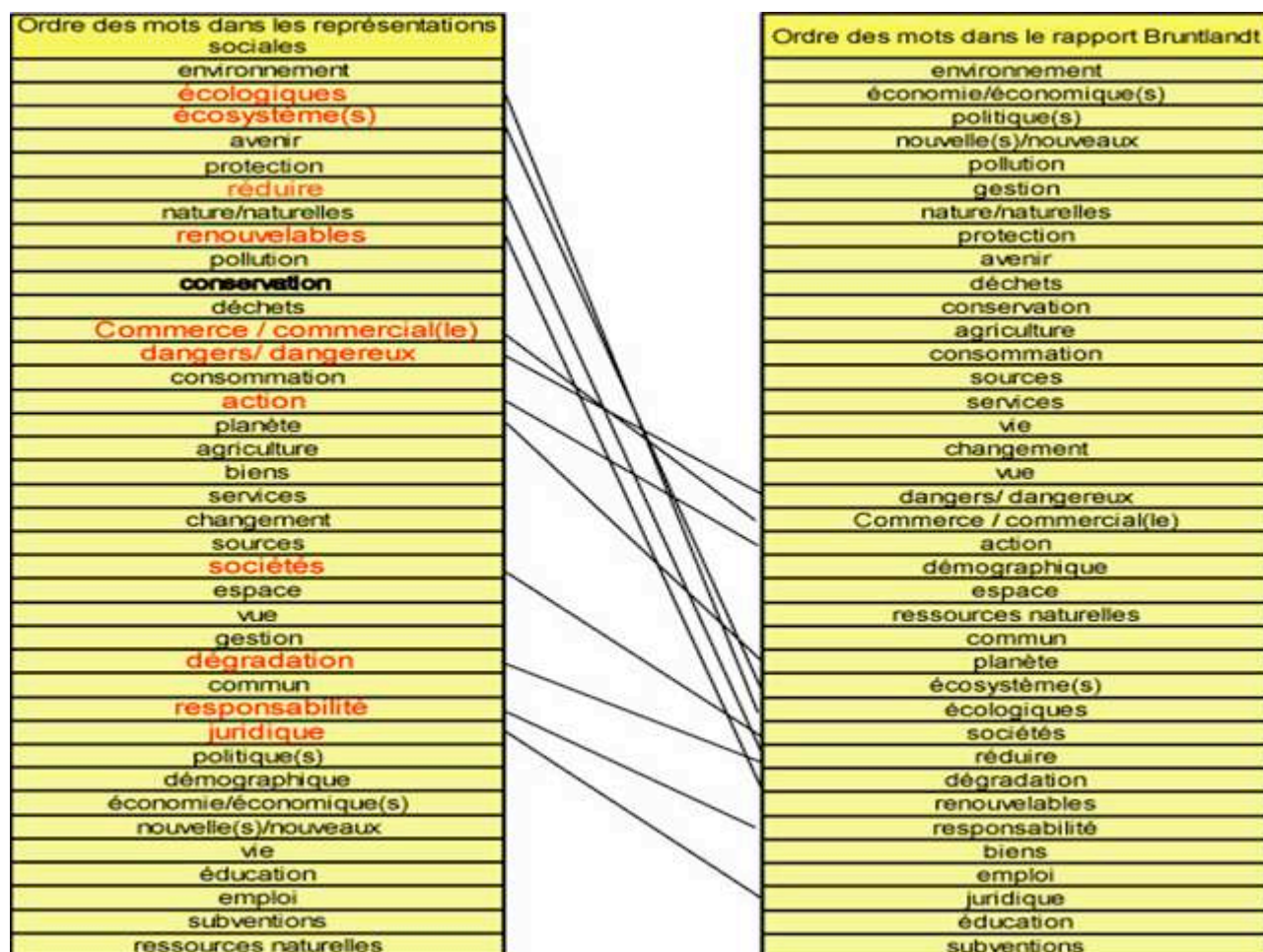
Les comparaisons entre les référentiels et les représentations sociales s'effectuent par superposition des listes de mots rapportées en termes de rang. La démarche consiste à établir le différentiel entre les listes de mots, afin d'identifier les focalisations, suppléments, distorsion et défalcation.

Exemple 2: Mots sur représentés dans le rapport Brundtland par rapport aux représentations sociales, mais présents dans les deux cas (distorsions)

Ordre par nombre de mots dans les représentations sociales		Ordre par nombre de mots dans le rapport Brundtland
environnement		environnement
écologiques		économie/économique(s)
écosystème(s)		politique(s)
avenir		nouvelle(s)/nouveaux
protection		pollution
réduire		gestion
nature/naturelles		nature/naturelles
renouvelables		protection
pollution		avenir
conservation		déchets
déchets		conservation
Commerce / commercial(le)		agriculture
dangers/ dangereux		consommation
consommation		sources
action		services
planète		vie
agriculture		changement
biens		vue
services		dangers/ dangereux
changement		Commerce / commercial(le)
sources		action
sociétés		démographique
espace		espace
vue		ressources naturelles
gestion		commun
dégradation		planète
commun		écosystème(s)
responsabilité		écologiques
juridique		sociétés
politique(s)		réduire
démographique		dégradation
économie/économique(s)		renouvelables
nouvelle(s)/nouveaux		responsabilité
vie		biens
éducation		emploi
emploi		juridique
subventions		éducation
ressources naturelles		subventions

Les mots en rouge du second tableau sont reliés aux mêmes mots dans le premier tableau. Ce sont donc ceux qui sont sous évalués par les étudiants, pour le référentiel donné. Ce sont donc des points à réévaluer qui nécessiteraient donc une attention particulière dans les préconisations didactiques vis-à-vis de ce référentiel.

Exemple 3: Mots sur représentés dans les représentations sociales par rapport au rapport Brundtland, mais présents dans les deux cas (focalisations)



Les mots en rouge reliés à ceux du premier tableau sont donc ceux qui sont surévalués par les étudiants. Il est donc possible de parler de focalisations.

Exemple 4: Groupes de mots présents dans le rapport Brundtland, absents dans les représentations sociales du développement durable (défalcations)

groupes de mots liés à la croissance, à la production et aux ressources	rang d'importance dans le rapport Brundtland	groupes de mots liés à l'ordre international, à la politique, aux institutions, aux pays et à leurs relations	rang d'importance dans le rapport Brundtland
industrie(s)/industriel(les)	5	pays en développement	4
énergie/énergétique	6	mondial(e)	8
croissance	9	nations	13
produits	12	nations unies	14
terre(s)	18	gouvernements	24
production	19	communauté internationale/mondial	25
eau(x)	30	coopération internationale	26
agricole(s)	37	institutionnel(les)/institutions	28
activités	41	état(s)	29
forêt(s)	46	nationa(l)(es)	32
technologie(s)	54	armes /armements	34
matières premières	70	nucléaire(s)	35
alimentaire(s)	71	pays industrialisés	36
prix	81	aide	47
bois	92	banque/banque mondiale	76
combustible(s)	116	organismes	96
marché	119	dollars	103
productivité	128	Antarctique	118
investissements	129	Afrique	148
sols	138	militaires	155
revenus	139	conflit	162
mer	140	décisions	165
accroissement	144	États-unis	176
crise	145	stratégies	179
entreprises	152	Amérique	183
agriculteurs	158	ong	188
exploitation	159	guerre	191
océans	172	échanges	201
pétrole	173	conseils	202
gaz	195		
combustibles fossiles	196		
potentiel	186		

groupes de mots liés à la situation de la population mondiale	rang d'importance dans le rapport Brundtland
population(s)	21
santé	44
pauvreté	117
croissance démographique	157

groupes de mots liés à l'aspect programmatique du développement durable	rang d'importance dans le rapport Brundtland
problème(s)	7
programme(s)	17
planification/plan(s)	38
commission	53
convention	75
objectifs	89
organisations	104
projets	115
traité	136
information(s)	146
normes	151
agences	194

Ces grands groupes présentent les aspects du développement durable complètement occultés dans les représentations sociales des étudiants, qui vont nécessiter une attention particulière. On parle dans la théorie des représentations sociales de défalcation.

Enfin dernier point, il faut considérer cette méthode comme un appui à une réflexion enseignante, voire noosphérique. Il s'agit d'un outil de réflexion puis d'aide aux

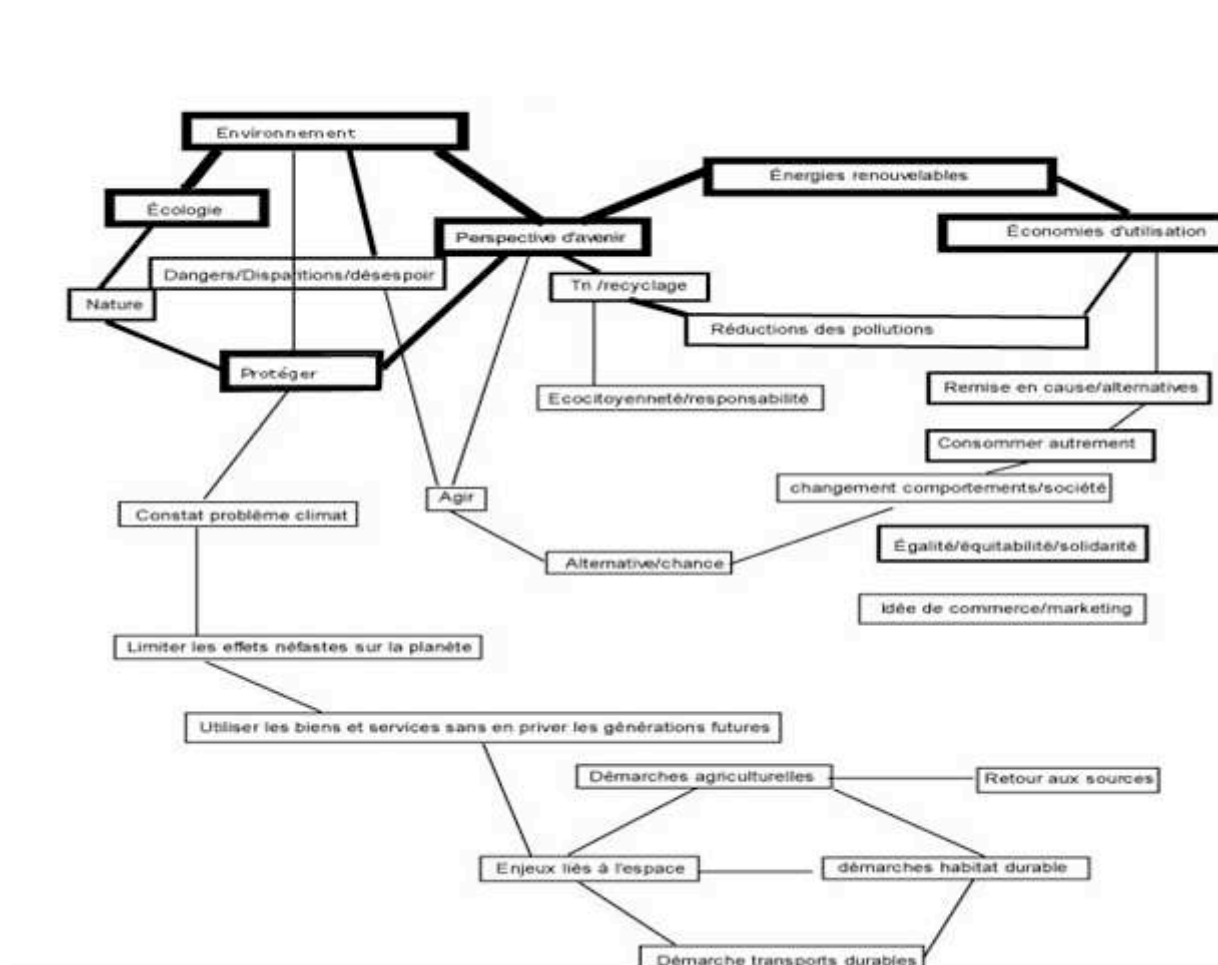
préconisations didactiques, présentant des résultats imagés. Ces résultats imagés sont ensuite des documents de travail qui doivent induire une discussion. Il ne s'agit en aucun cas d'une méthode quantitative susceptible de se superposer à l'expertise enseignante. Dans cet exemple, l'interprétation des premiers résultats laisse supposer qu'il existe de très fortes focalisations autour du développement durable. L'environnement comme ressource à protéger, l'éco-efficience, la revalorisation de l'agir individuel et la responsabilisation citoyenne ... correspondent à une vision du développement durable très partielle. On constate encore une absence de prise en compte des composantes politiques (rôle de l'ordre international dans la genèse de la notion, problèmes de souveraineté nationale, de coopération), des aspects contextuels (enjeux, notamment militaires, rôle des banques mondiales) et économiques (histoire économique notamment, puis crises, complexité du système de production, croissance, industries, énergies, productivité...). Enfin, il semble que se profile une absence de connaissances concernant les procédures institutionnelles élaborées dans le cadre du développement durable. Ce dernier point pourrait occulter son aspect fortement programmatique et ses conséquences en termes d'organisation bureaucratique-évaluative d'une part, sociale d'autres part.. L'aboutissement risque d'être une sous-évaluation des changements institutionnels et des nouvelles logiques sociétales qui en découlent. (Rumpala Y., 2010). Il semble en outre, que nous soyons en présence d'une certaine forme d'ethnocentrisme qui implique la disparition des notions liées aux problématiques des pays du sud (croissance démographique, insuffisance alimentaire, insalubrité....). Les raisonnements systémiques semblent en outre gênés par les pressions à l'inférence de type « Il faut agir individuellement pour sauver la planète ». Il en va de même concernant la prise en compte de la temporalité dans sa dimension concrète, tant la notion d'avenir liée à danger reste très abstraite et floue : « Nous allons vers notre autodestruction si nous ne trions pas nos déchets ». Les pressions à l'inférence semblent nombreuses concernant le développement durable.

Analyser la structure des représentations des étudiants pour établir des préconisations didactiques

A partir de ces constatations, il devient donc important de restructurer les enseignements. L'objectif est donc d'y inclure les savoirs formulés par l'interprétation des précédents résultats. Pour que cette démarche soit efficace, il est préférable que l'intégration des savoirs

manquants s'appuie sur la structure existante des savoirs étudiants. Un schéma de la structuration des représentations sociales du développement durable chez ces mêmes étudiants est présenté, toujours à visée explicative. Il est réalisé par méthodologie de calcul de cooccurrences entre les mots cités (Vergès, 2001). Plus le nombre de cooccurrences est élevé, plus les traits des interconnexions entre les mots sont gros.

Exemple 5: Structure de la représentation sociale du développement durable des étudiants de l'enseignement des filières professionnelles universitaires en aménagement durable (N = 66)



On peut raisonnablement faire l'hypothèse que les notions fortement interconnectées entre elles sont des éléments du noyau central de la représentation sociale. L'objectif d'une préconisation didactique est de provoquer une transformation du noyau central fortement focalisé pour intégrer plus d'informations concernant l'objet d'enseignement. Or, la théorie des représentations sociales nous apprend que les notions périphériques sont à travailler en priorité pour obtenir une transformation du noyau central. Dans ce cas, les notions

périphériques susceptibles de pouvoir entraîner un tel résultat seraient alors les plus proches du noyau central et les plus fréquentes. Cela correspond dans notre exemple aux notions de « responsabilité », de « remise en cause / alternative », de « consommer autrement », de « commerce / marketing », de « dangers », de « constats problèmes climats », d'« agir », et d'« écocitoyenneté ». On peut suggérer que ces notions soient abordées dans leurs dimensions épistémologique et plurielle, voire pluridisciplinaire, et faire l'objet de problématisations sociales, philosophiques, éthiques, etc..., avec mise à distance des pratiques. Avec une telle stratégie, on peut penser que les dérives normatives ou relativistes seraient minimisées. La réintroduction des savoirs manquants devient alors possible, aboutissant à une transformation du noyau central.

Résultats obtenus sur les filières professionnelles d'aménagement du territoire

Les explications méthodologiques avancées, il est évident que plus l'échantillonnage est important, plus précise est l'analyse des savoirs naturels des étudiants. Dans le même ordre d'idée, plus les référentiels de confrontations sont étendus, plus objectives sont les évaluations des savoirs manquants puis les préconisations didactiques à envisager. Le cumul des échantillons et des référentiels est donc un passage obligé, gage de qualité des résultats.

Nous présentons ici les premiers résultats obtenus dans les filières d'aménagement durable du territoire de l'IUT de Provence (un échantillon, celui précédemment décrit), mais plusieurs référentiels cumulés. Dans ces filières, les enseignements au développement durable et au développement durable des espaces ruraux présentaient un fort risque de proximité avec les pratiques sociales, d'autant plus que les associations sont fortement impliquées dans l'établissement. Pour éviter d'accroître le risque de dérive normative ou relativiste, il a paru alors important de structurer l'enseignement de deux notions fréquemment abordées dans la formation : le développement durable et les espaces ruraux (dans l'objectif d'un enseignement du développement durable des espaces ruraux).

Les résultats montrent donc le positionnement didactique de ces deux notions qui a été réalisé à l'aide des représentations sociales. Toutes les étapes précédentes ont été réalisées. Concernant le développement durable, trois référentiels ont été utilisés, tous de nature

institutionnelle¹, ce qui s'avère encore insuffisant. Un travail complémentaire est en cours, impliquant d'autres référentiels institutionnels plus récents et pris à d'autres échelles. La potentialité d'utiliser des sources scientifiques pour le développement durable n'est pas acquise, car son absence d'insertion dans une discipline et sa posture politique semblent minimiser la pertinence de cette utilisation. Concernant les espaces ruraux, 43 référentiels ont été utilisés de nature institutionnelle (DATAR) ou de nature scientifique, ce qui est jugé significatif. Les références scientifiques empruntées au champ de la géographie rurale sont considérées comme faisant référence, et font l'objet d'un consensus au moins académique.

Les résultats se présentent sous la forme d'un bilan des confrontations des référentiels ou représentations sociales. Il constitue une base de discussion pour les enseignants.

Résultats 1 a : Confrontations des référentiels et des représentations sociales du développement durable / cumuls de 3 référentiels

	Rapport Brundtland (1987)	SEDD (2001), SNDD (2003)
Focalisations	Eco efficience Environnement ressource à protéger Danger, responsabilité, action	Eco efficience Environnement ressource à protéger Danger, responsabilité, action
Défalcations	Modification des rapports politiques Systèmes de production économique, Enjeux des matières premières, enjeux macro-économiques Ordre international, aux rapports politiques, aux institutions, aux pays et à leurs relations Autres pays (santé, pauvreté)	Aspect programmatique, projet, plans, objectifs, évaluation Systèmes de production économique, politiques énergétiques Politiques européennes, Stratégies d'actions, lois cadres, grenelle, choix stratégiques Territoires, Transports, Services, Recherche, Formation Gouvernance, engagement, Social
Supplémentations	Solidarité, équitabilité, égalité Comportements, conscience collective, écocitoyenneté, non individualisme Associations, acteurs, Innovation Désespoir, chance, tendance, mode	Solidarité, équitabilité, égalité Comportements, conscience collective, écocitoyenneté, non individualisme Innovation Désespoir, chance, tendance, mode
Distorsions (fortes sous-évaluation)	Gestion Economie Démographique Nouveau	Engagement Réseaux Entreprises, production Agriculture Biodiversité, ressources Nouveau, Changements

A partir de ce bilan, une réflexion peut s'engager sur les savoirs manquants et les complexités de raisonnement à réintroduire. Cette étape donne lieu à la rédaction d'un bilan explicatif plus précis et plus détaillé, faisant appel à l'expertise enseignante. Après quoi, les préconisations

didactiques peuvent s'élaborer par choix de notions à faire intervenir pour parvenir à un bon résultat dans les apprentissages. Les résultats donnent lieu à une fiche synthétique.

Résultats 1 b : Exemple de fiche de suggestions didactiques concernant le développement durable

Notion à enseigner	Développement durable
Pression à l'inférence identifiée	« Il faut agir individuellement pour sauver la planète »
Focalisations identifiées	l'échelle individuelle, l'agir, la perspective d'avenir, l'éco-efficience (tri déchets..), responsabilisation citoyenne
Notions périphériques à faire intervenir (analyse d'après les représentations sociales)	Réfléchir à : problèmes climats, Responsabilité, Remise en cause/ alternative, Consommer autrement, Commerce /marketing, Agir écocitoyenneté, Dangers (orientations à préciser dans des fiches annexes)
Identification des savoirs manquants à réintroduire dans l'enseignement	Histoire du développement durable dans sa complexité politico-économique Contexte politique: Ordre international, problèmes de souveraineté nationale, coopération, enjeux politiques, ressources Contexte économique: histoire économique, système de production (croissance, industries, énergies, productivité, ressources, biodiversité) Établir les effets de causes à conséquences, temporalités concrètes, étude des lieux. (transports, services, territoires, patrimoine, biodiversité, ressources) Procédures institutionnelles, textes et nouvelles logiques sociétales qui en découlent Réintroduire les problématiques d'autres pays : croissance démographique, insuffisance alimentaire, salubrité / textes et procédures / réalités d'applications Incidence du développement durable sur l'organisation sociale (associations, engagement, comportement gouvernance, écocitoyenneté, recherche formation.)

Résultats 2 a: Confrontations des référentiels et des représentations sociales des espaces ruraux / cumuls de 43 référentiels

	43 référentiels cumulés
Focalisations	Campagne idéalisée dans sa dimension naturelle, sa dimension sociale d'authenticité, Fonction agreste fortement valorisée en lien avec la terre et l'exploitation fermière
Défalcations	Rapports global-local, Mondialisation, Changement structurel, Organisation des territoires, crises, mutations, fragile, retard, inégalité Polymorphie rurale Tertiarisation des économies, commerces, services, équipements, économie, industrie Périurbanisation, mobilité, transports, fonction résidentielles, conséquences paysagères Sociétés rurales, conflits d'usages, appropriation, enjeux Politique, pouvoir, institutions, rapports villes-campagnes
Supplémentations	Convivialité, relations humaines, retour aux sources, mode de vie authentique, simplicité, calme, espace propre et sain, cadre de vie
Distorsions (fortes sous-évaluation)	Fonctionnalité diverses, Fonction de nature, fonction touristique, détente, loisirs Développement local, terroirs, patrimoine, ressource, identité Adaptation, innovation, modernité, développement durable

Résultats 2 b : Fiche de propositions pour un enseignement de la géographie rurale, susceptible d'introduire les problématiques actuelles de développement rural-développement local

Notion à enseigner	Enjeux des espaces ruraux
Pression à l'inférence identifiée	« Le rural propose un mode de vie sain et authentique »
Focalisations identifiées	Nature, tranquillité, terroirs, convivialité, cadre de vie
Notions périphériques à faire intervenir (analyse d'après les représentations sociales)	Terres agricoles, fonctions résidentielles, équipements, mobilités, services, paysages, développement durable, nuisance, populations captives
Identification des savoirs manquants à réintroduire dans l'enseignement	<p>Systémique mondiale/locale concernant la situation des milieux ruraux- contexte concurrentiels- systèmes de dépendances</p> <p>Histoire des ruralités dans leur complexité politico-économique</p> <p>Péri urbanisations et conséquences</p> <p>Rétablir la multifonctionnalité des espaces ruraux, résidentiels, récréatifs, agricoles, fonction de nature...</p> <p>Rétablir la complexité des situations et les problématiques locales (rural isolé, ouvrier, périurbain.. etc...)</p> <p>Rétablir les processus de tertiarisation des économies dans les ruralités</p> <p>Politiques de développement local et conséquences politiques nationales et effets sur les ruralités.</p>

Le repositionnement didactique ainsi formulé permet de proposer une base de structuration de l'enseignement du développement durable et des espaces ruraux vers une minimisation des risques liés à la proximité des pratiques sociales. L'enseignement reste alors un enseignement véritablement universitaire.

Conclusion

Devant l'injonction faite aux universités de s'engager dans l'éducation au développement durable, il est nécessaire de questionner les formes que doivent prendre les réponses à une

telle demande incluant les enjeux éducatifs et les référentiels impliqués, et de s'interroger leur caractère savant ou non. Quoi qu'il en soit, en l'absence d'une structuration rigoureuse des savoirs enseignés, les risques de dérive normative ou relativiste sont importants, d'autant plus que l'éducation au développement durable réagit fortement à une demande sociale. Si les focalisations ne sont pas formulées, elles risquent d'engager l'enseignement universitaire dans une direction restrictive, de type « l'éducation aux bons gestes ». Outre son absence de légitimité scientifique, tant elle s'inscrit essentiellement dans la sphère privée comportementale, cette version de l'éducation au développement durable ne répondrait pas aux objectifs premiers de l'enseignement universitaire. Une EDD restrictive est susceptible de constituer un frein dans la compréhension d'une vision globale du développement durable et de minimiser l'acquisition de savoirs complexes. Elle est susceptible de constituer un obstacle dvers un véritable enseignement universitaire au développement durable. Dans le même ordre d'idée, la focalisation de l'espace rural sur ses dimensions rêvées ne peut pas engager la question de son développement durable sous un angle complexe et efficient.

Bibliographie

Abric J-C., *Pratiques sociales et représentations*, PUF, 1994.

Abric J-C., *L'organisation interne des représentations sociales : système central et système périphérique*, In Guimelli, C., *Structures et transformations des représentations sociales*, Delachaux et Niestlé, 1994.

Alpe Y., *Quelle est la légitimité des savoirs scolaires?*, in Legardez A. et Simmoneaux L., *L'école à l'épreuve de l'actualité, enseigner les questions socialement vives*, ESF éditeurs, 2006.

Barthes A., & Martinez M.-L., *Eco-citoyenneté et représentations sociales du développement durable. Mutations sociales, mutations des comportements et conduites identitaires*, 10ème conférence internationale sur les représentations sociales, Tunis, 5-8 juillet 2010.

Brundtland G.-H., *Rapport, Assemblée générale des Nations unies*, 1987.

Chevallard Y., *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble, La Pensée Sauvage, 1991.

Flament C., *Pratiques et représentations sociales*. In Beauvois, Joule, R., Monteil J-M., *Perspectives cognitives et conduites sociales. I. Théories implicites et conflits cognitifs*. Paris : PUF, 1987.

Fontani C., & Lebatteux N., *L'utilisation de l'analyse des représentations sociales dans une perspective didactique*, 10ème conférence internationale sur les représentations sociales, 5-8 juillet 2010, Tunis.

Jodelet D., *Représentations sociales : un domaine en expansion*. In JODELET, D., *Les représentations sociales*. PUF, 1989.

Legardez A., *Enseigner les questions socialement vives, quelques points de repères ?*, in Legardez A. & Simmonneaux L., *L'école à l'épreuve de l'actualité, enseigner les questions socialement vives*, ESF éditeurs, 2006.

Legardez A., *L'utilisation de l'analyse des représentations sociales dans une perspective didactique. L'exemple des questions économiques*. Revue des Sciences de l'Education, Vol. XXX, 3, 2004, Montréal : Universités du Québec, 647-665., 2004

Leninger C., *Le développement durable et ses enjeux éducatifs, acteurs, savoirs, stratégies territoriales*, Thèse de doctorat université lumière Lyon 2, 2009.

Moliner P., *Images et représentations sociales. De la théorie des représentations à l'étude des images sociales*. Grenoble, 1996.

Rumpala Y., *Développement durable ou le gouvernement du changement total, collection diagnostics*, Ed. Le bord de l'eau, 2010.

Sauvé L., *L'organisation et la structuration du secteur de l'Éducation en réponse au programme onusien du développement durable*. In « Former et éduquer pour changer nos modes de vie », Liaison Énergie-Francophonie, 72, Décembre 2006, pp. 33-41.

Sauvé L., et al., *Environnement et développement : la culture de la filière ONU*. In Sauvé, L. et Brunelle, R. (Dir.). « Environnements, Cultures et Développements ». Éducation relative à l'environnement – Regards, Recherches, Réflexions, 4, pp.33-55., 2003

Simmonneaux J., & Legardez A., *Quelles références et quels objectifs dans l'enseignement de la mondialisation ? Communication au colloque Les sociétés de la mondialisation*. Lestamp, Université de Nantes, 2005.

Vergès P., *L'analyse des représentations sociales par questionnaires*, Revue Française de sociologie, 42-3-2001-561, 2001.

3. Les représentations des enseignants

Réchauffement climatique et développement durable

Quelle(s) éthique(s) pour une éducation scientifique citoyenne ?

Benoît URGELLI

(École normale supérieure, Université de Lyon)

Laurence SIMONNEAUX

(École nationale de formation agronomique, Université de Toulouse)

Résumé :

Cet article interroge les finalités d'une éducation au développement durable, à travers la diversité des propositions pédagogiques et justifications proposées par huit enseignants de lycée. Conduite durant l'année scolaire 2006-2007, cette étude de cas liée à l'enseignement de la question climatique, dans le contexte français de la généralisation de l'éducation au développement durable, révèle l'existence d'une controverse entre enseignants. En relation avec leurs attachements disciplinaires, les acteurs s'engagent dans trois familles de modèles pédagogiques (*modèle positiviste, modèle interventionniste et modèle critique*), entre enseignement de choix et éducation aux choix. La diversité de ces engagements peut s'expliquer par la *conviction écologique* et le *doute épistémologique* de l'enseignant, associé à une vision des sciences plus ou moins socialisés et à une mission éducative considérée comme plus ou moins politique. Ce constat milite en faveur de l'organisation d'un débat entre enseignants, formateurs et responsables éducatifs autour des possibilités d'interroger démocratiquement, en contexte scolaire, les fondements scientifiques et idéologiques d'un développement durable lié à la résolution de la question climatique.

Alpe Y., Girault Y., (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.

Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

Comme la plupart des questions d'environnement et de santé, la question climatique s'accompagne d'une circulation sociale de savoirs et de valeurs. Alors que Roqueplo (1993) constate que la médiatisation de l'expertise climatique se fait sur le registre du consensus et de l'alarmisme, les discours dominants (c'est-à-dire socialement très accessibles et récurrents) construisent des représentations sociales des risques climatiques donnant un sens particulier à cette question complexe, expertisée et médiatisée.

Le sens social de la question climatique

Comme le révèle l'analyse socioépistémologique de la question climatique (Urgelli, 2009), ce sens social particulier, qui s'accompagne d'une surdétermination des savoirs (Naim-Gesbert, 1996), est lié à la mise en place d'un projet de développement durable. Nous allons revenir sur ce point dans le prochain paragraphe. Ce projet viserait à adapter les systèmes économiques et sociaux aux enjeux d'un capitalisme vert (Stengers, 2009) profitant de la merveilleuse opportunité qu'offrirait la question des risques climatiques (Brunel, 2008). Cette dynamique socioscientifique, au service d'un agenda politique de développement durable pour le XXI^e siècle, s'inscrit dans un régime néolibéral de production et d'appropriation des sciences en société (Pestre, 2006).

La question climatique surdéterminée par le développement durable

Depuis le Sommet international de la Terre à Rio en 1992, les discours politiques accompagnant les négociations pour l'environnement et le développement mobilisent les résultats de l'expertise officielle produite par *l'Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, créé en 1988). Dans ces discours, l'expertise vient justifier la nécessité d'un engagement international pour un développement durable, au regard de l'urgence climatique. En France par exemple, dans la Stratégie nationale du développement durable (2003), la question climatique accompagne la construction d'un projet politique mobilisateur en faveur du développement durable. Le Plan Climat publié en juillet 2004 par le ministère de l'écologie et du développement durable, en se référant à une expertise climatique présentée comme consensuelle et alarmiste, annonce des choix politiques et économiques en matière de transport, de logement et de consommation énergétique pour lutter contre les conséquences

d'un réchauffement global d'origine anthropique. Ce plan accompagne également le lancement de la première phase de généralisation de l'éducation au développement durable (MEN-BOEN, juillet 2004).

Un sens social particulier est donc donné aux savoirs sur l'évolution climatique récente, passée et à venir, et déterminé par un contexte sociopolitique en relation avec l'Agenda XXI. Ce sens est mobilisé par les appareils médiatiques et les systèmes éducatifs enrôlés dans des projets de sensibilisation, de formation, d'éducation pour un développement durable. Les modèles de communication sollicités sont des modèles à visée mobilisatrice (Roqueplo, 1993 ; Urgelli, 2009), dont nous allons préciser les caractéristiques.

Une communication simpliste à visée mobilisatrice

Le modèle de communication lié au traitement de la question climatique s'appuie sur des stratégies de diffusion de savoirs destinées à combler le déficit de connaissances des citoyens profanes. Dans le cadre d'une *théorie de l'influence* (Fourquet, 1999), ce *deficit model* suppose que des informations simples, consensuelles et alarmistes influenceront les récepteurs et permettront une large mobilisation sociale face aux risques climatiques. La diffusion de messages schématiques, éloignés de la complexité des connaissances sur le sujet, est destinée à rendre légitimes les actions en faveur du développement durable.

Derrière le slogan *Sauvons la planète !* les discours désignent les finalités auxquelles aspirent le peuple tout entier, en proclamant plus qu'en explorant la volonté commune. Pour Ansart (1974, cité par Lenoir, 2008), ce genre de discours est le signe de la mise en place d'une idéologie. Le développement durable devient ainsi un code social, à la fois signifiant et signifié.

Le projet politique d'éducation au développement durable

L'éducation au développement durable fait partie des solutions politiques qui prennent l'apparence d'évidences face à l'urgence climatique : tout débat sur ses finalités apparaît alors superflu. Le projet éducatif et le projet de société étant indissociables (Ardoino, 1979, cité par Lenoir, 2008), cette forme d'éducation véhicule des discours de nature idéologique. Comme le précise la loi française d'orientation et de programmation pour l'avenir de l'école (2005),

en réaffirmant l'engagement politique pour un développement durable et la nécessité pour tous d'adopter des comportements propices à la gestion durable de la planète, l'institution scolaire se présente comme un instrument d'intégration au service du pouvoir. L'école n'est donc pas neutre : elle est finalisée autour d'un discours idéologique de légitimation, d'évolution, d'adaptation et de transformation sociale (Legendre, 1993, cité par Lenoir, 2008).

Débattre des dimensions politiques de l'éducation scientifique citoyenne

Pour Lenoir et Vanhulle (2008), les systèmes scolaires occidentaux n'échappent pas à l'influence idéologique néolibérale. Particulièrement dans l'école publique américaine, le modèle éducatif culturel et humaniste s'efface au profit d'un modèle utilitariste et pragmatique. Selon ces auteurs, deux modèles de citoyenneté coexisteraient depuis les années 1970 en Europe, chacun correspondant à une forme différente de socialisation : l'un de type épistémologique (qui découle de l'encyclopédisme français du XVIII^e siècle, autour des perspectives émancipatrices et culturelles d'une éducation destinée à former un peuple citoyen ayant la même acculturation nationale) ; l'autre de type fonctionnaliste et adaptatif à vocation pragmatique.

Dans la lignée des mouvements *Science and Technology related Society* (STS), nous considérons que l'éducation citoyenne peut préparer les élèves, futurs citoyens, à une participation aux débats démocratiques à propos des risques technoscientifiques, tout en appréhendant les dynamiques sociales dans lesquelles s'inscrivent les productions scientifiques (*STS education*). Nous pensons que l'éducation au développement durable autour des risques climatiques peut se rapprocher de cette vision politique de l'éducation scientifique.

Mais comme l'écrit Turner (2008), cette vision est loin d'être consensuelle : quel degré d'activisme politique et de critique sociale faudrait-il encourager auprès des étudiants ? Par ailleurs, ceux qui comme Miller (1992, cité par Girault et Lhoste, 2010) estiment que les attitudes des publics envers les sciences dépendent directement de leur compréhension des concepts scientifiques, militent plutôt pour un modèle d'instruction destiné à combler l'écart de connaissances entre le profane, possédant des savoirs subjectifs et issus de croyances et d'opinions, et le savant, développant des savoirs objectifs et rationnels (*deficit model*).

Actuellement, même si dans les pays industrialisés les approches éducatives STS ont été soit mises en échec (comme en Grande Bretagne par exemple, face aux politiques libérales du gouvernement Thatcher), soit marginalisées (comme au Canada), les débats sur la définition politique de l'éducation scientifique citoyenne persistent. En proposant une analyse de la perception par quelques enseignants de lycée des finalités de l'éducation au développement durable, notre étude de cas propose d'alimenter ces débats.

Questionnons l'éducation au développement durable !

Nous avons signalé que dans le programme politique de développement durable, la résolution de la question climatique par réduction des émissions de gaz à effet de serre prend l'apparence d'une évidence. Dans l'enseignement et pour une éducation scientifique citoyenne, une telle naturalisation va à l'encontre de l'exigence d'intégration d'une culture sociologique des sciences (Le Marec, 2010). Un dilemme émerge sur les finalités de l'éducation au développement durable : s'agit-il d'enseigner les choix définis politiquement pour un développement durable ? Ou plutôt d'éduquer à une citoyenneté critique visant à l'élaboration de choix responsables face à des questions complexes, expertisées et médiatisées ?

Dans une circulaire du ministère de l'éducation nationale, les responsables des politiques éducatives apportent un éclairage sur ce point :

« Les sujets liés à l'environnement sont souvent surmédiatisés. L'Éducation nationale doit donc prendre toute sa place et apporter des explications s'appuyant sur des connaissances scientifiques avérées. Le rôle des professeurs est d'apprendre aux élèves à développer leur esprit critique. Il convient de les "éduquer au choix" et non d'"enseigner des choix". Et pour ce faire, tous doivent être formés. La recherche de l'objectivité scientifique doit rester le but de l'Éducation nationale, il en va de sa crédibilité et du respect de ses principes fondamentaux » . (MEN-BOEN, avril 2007).

Ces déclarations en faveur d'une éducation scolaire non interventionniste, objective et critique vis-à-vis des discours médiatiques évacuent les dimensions controversées des expertises environnementales. Elles questionnent la vision institutionnelle d'une éducation citoyenne pour un développement durable et les interprétations qu'en feront les enseignants. C'est un des objectifs de l'étude de cas que nous présentons à présent.

Huit enseignants face à la question climatique

Notre question de recherche est la suivante : face au sens social particulier que prend la question climatique, comment s'exprime sur le terrain le programme d'éducation au développement durable ? Autour de quelles finalités, de quels discours et de quels supports d'apprentissage ?

Méthode de récolte de données

Pour proposer des éléments de réponses à cette question, nous avons suivi huit enseignants de lycée répartis dans deux établissements scolaires, à Grenoble et à Lyon.

<i>Code enseignant</i>	<i>Sexe</i>	<i>Disciplines enseignées</i>	<i>Lieu d'exercice</i>	<i>Niveau de formation</i>	<i>Nombre d'année d'expérience en 2006</i>
<i>SPC-Grenoble</i>	<i>F</i>	Physique- Chimie	<i>Grenoble</i>	<i>Licence</i>	<i>15</i>
<i>SVT-Grenoble</i>	<i>F</i>	Biologie - Géologie	<i>Grenoble</i>	<i>Master</i>	<i>5</i>
<i>HG-Grenoble</i>	<i>M</i>	Histoire - Géographie	<i>Grenoble</i>	<i>Master</i>	<i>4</i>
<i>SES-Grenoble</i>	<i>F</i>	Economie – Sciences sociales	<i>Grenoble</i>	<i>Master</i>	<i>4</i>
<i>SES-Lyon</i>	<i>F</i>	Economie – Sciences sociales	<i>Lyon</i>	<i>Licence</i>	<i>26</i>
<i>SPC-Lyon</i>	<i>M</i>	Physique- Chimie	<i>Lyon</i>	<i>Master</i>	<i>12</i>
<i>Philo-Lyon</i>	<i>M</i>	Philosophie	<i>Lyon</i>	<i>Licence</i>	<i>12</i>
<i>HG-Lyon</i>	<i>M</i>	Histoire - Géographie	<i>Lyon</i>	<i>Master</i>	<i>6</i>

Profil des enseignants sollicités dans l'étude

Engagés volontairement dans le projet, sous contrat rémunéré avec l'Institut national de recherche pédagogique (INRP), nous les avons sollicités durant l'année scolaire 2006-2007 pour accompagner la généralisation de l'éducation au développement durable et obtenir des propositions de traitement didactique de la question climatique.

En France, cette année scolaire est celle de la campagne présidentielle 2007, du Pacte écologique de la fondation écologiste Nicolas Hulot (novembre 2006), de la sortie du film-documentaire *Une vérité qui dérange* (produit par David Guggenheim en 2006), de la publication du quatrième rapport d'expertise de l'IPCC durant la conférence de Paris (février

2007), de la Seconde phase de généralisation de l'éducation au développement durable (avril 2007) et de nombreux autres événements médiatisés liés au traitement de la question climatique.

Durant l'année scolaire, les productions individuelles réalisées par les enseignants (en moyenne 8 par enseignant) ainsi que leurs interviews (deux par enseignant, d'une heure environ chacune) ont fourni les matériaux d'analyse des logiques d'engagement dans l'éducation au développement durable. En relation avec notre question de recherche et la grille d'analyse présentée ci-dessous, les possibilités d'utilisation didactique de supports médiatiques d'actualité, parfois controversés, ont été régulièrement soumises à l'évaluation des enseignants. En fin d'année scolaire et de contrat INRP (juin 2007), nous avons proposé aux enseignants de participer à deux séances de travail en équipe afin d'élaborer une séquence d'enseignement pluridisciplinaire, en insistant sur l'aspect controversé de la question climatique. Il s'agissait d'interroger la perception collective du caractère *naturel* des politiques climatiques.

Méthode d'analyse

A partir des propositions pédagogiques des huit enseignants et des entretiens associés, nous avons tenté d'analyser la diversité de leurs modèles d'éducation au développement durable. Nous appellerons ici *modèle éducatif* l'effort produit par l'enseignant pour combiner dans ces propositions didactiques trois séries de données hétérogènes se référant chacune à un pôle de réflexion : le pôle axiologique (ou la dimension des valeurs), le pôle scientifique (ou la dimension des connaissances épistémologiques, sociologiques, psychologiques, etc.), et le pôle praxéologique (ou la dimension des outils et instruments mobilisables pour l'action) (Meirieu, 1994).

Nous avons ainsi porté notre attention sur les relations entre les enjeux d'apprentissage déclarés (pôle axiologique), les discours proposés sur la question climatique (pôle scientifique) et les supports médiatiques mobilisés (pôle praxéologique), afin de caractériser les logiques d'engagement éducatif.

A travers les supports médiatiques mobilisés et les discours développés, la grille d'analyse permet également d'interroger le rapport de l'enseignant à l'expertise et à la médiatisation de la question climatique.

Nous supposons que les modèles éducatifs identifiés sont le reflet en action d'articulations entre les représentations de la question climatique et les représentations de la mission éducative. Ces articulations que nous cherchons à préciser constituent ce que nous appellerons des *logiques d'engagement*.

Trois modèles d'éducation au développement durable

L'analyse des productions des huit enseignants révèle l'existence de trois modèles d'éducation au développement durable associés au traitement de la question climatique. Ces modèles ne sont pas exclusifs, certains enseignants ayant eu recours à plusieurs d'entre eux durant l'année d'expérimentation. Ces trois modèles sont commentés à la suite du tableau suivant:

<i>Modèle positiviste</i>	<i>Modèle interventionniste</i>	<i>Modèle critique</i>
Enseignement disciplinaire positiviste : des connaissances avérées pour agir en connaissances de causes	Enseignement des choix pour un développement durable face à l'expertise consensuelle et alarmiste	Éducation critique à la complexité, à l'expertise et à la médiatisation climatique
SVT-Grenoble SPC-Lyon SPC-Grenoble	SVT-Grenoble SPC-Lyon SES-Lyon SES-Grenoble HG-Grenoble Philo-Lyon	SVT-Grenoble HG-Lyon Philo-Lyon

Modèles d'éducation au développement durable identifiés dans le cadre du projet Climat, énergie et développement de l'Institut national de recherche pédagogique (INRP)

- *Le modèle positiviste* : certains enseignants se concentrent sur l'enseignement des connaissances disciplinaires de référence, présentées comme non controversées, en supposant qu'elles permettront de faire des choix citoyens responsables en « connaissance de causes ». C'est à l'élève que l'on laisse la possibilité de faire ses choix, sur la base éclairante de savoirs scolaires disciplinaires présentés comme avérés.

- *Le modèle interventionniste* : l'enseignant propose de questionner les conséquences environnementales du développement humain en relation avec l'urgence climatique et le progrès scientifique et technique. L'objectif affiché est de souligner la nécessité d'un

changement de comportements et de modes de consommation face à la croissance de la demande énergétique, en accord avec les politiques nationales pour un développement durable. Dans ce dernier cas, les discours reprennent fidèlement les résultats de l'expertise climatique intergouvernementale, présentés sous une forme médiatique consensuelle et alarmiste, soulignant l'existence très probable de risques climatiques d'origine anthropique (IPCC, 2007).

- *Le modèle critique* : certains enseignants déclarent vouloir conduire les élèves à prendre un recul critique sur la médiatisation et l'expertise climatique, en soulignant que la complexité de la question est incompatible avec une approche consensuelle et alarmiste des risques climatiques.

Dans le traitement didactique de questions socioscientifiques, les travaux d'Audigier (1993, cité par Tutiaux-Guillon, 2006) ont signalé l'existence du modèle positiviste, dans lequel l'enseignant déclare une posture de neutralité et une approche objective des connaissances scientifiques disciplinaires avérées, et du modèle critique et constructiviste (Tutiaux-Guillon, 2006) dans lequel la stratégie des débats argumentés est mobilisée. Dans le contexte de notre étude se superpose le modèle interventionniste *pour* un développement durable sur lequel s'appuient les pratiques de 6 enseignants sur 8, dans le cadre de toutes ou quelques unes de leurs propositions didactiques.

Pour expliquer l'existence et la coexistence de ces différents modèles, l'attention a été portée dans les entretiens sur les représentations de la question socioscientifique et les représentations de la mission éducative, comme déterminants d'engagement.

Conviction écologique et doute épistémologique sur les risques climatiques

Comme le montre le tableau précédent, *l'attachement disciplinaire* ne suffit pas à expliquer l'orientation des enseignants vers un ou plusieurs modèles éducatifs.

Les formes consensuelles et alarmistes de la médiatisation climatique sont mobilisées par les enseignants de sciences humaines et sociales mais également par les enseignants de sciences expérimentales pour justifier une délégation de confiance dans les résultats de l'expertise climatique officielle. Cette médiatisation présente dans la majorité des discours publics de l'année 2006-2007 se reflète ainsi dans les productions de la plupart des enseignants.

On pourrait penser que cette médiatisation oriente les engagements des enseignants. Mais lorsque l'enseignant émet des doutes sur les fondements scientifiques de l'expertise, comme dans le cas de l'enseignant de géographie de l'académie de Lyon (HG-Lyon), l'engagement s'oriente vers une éducation critique à la complexité, l'expertise et la médiatisation des risques climatiques. Cet enseignant propose par exemple de mettre en scène parallèlement les films documentaires *Une vérité qui dérange* et *La grande arnaque du réchauffement climatique* (produit par le britannique Martin Durkin en 2007) afin d'amener les élèves à prendre connaissances des différents points de vue à propos de la responsabilité de l'homme dans le réchauffement climatique, à développer l'esprit critique et à comprendre la complexité de cette question éminemment géographique. Il précisera dans le document d'accompagnement de sa séquence que le film de Guggenheim ne propose aucun argument contradictoire ce qui en fait un film de propagande.

Dans l'expression de doutes épistémologiques, HG-Lyon sera rejoint durant l'année scolaire par son collègue enseignant la philosophie (Philo-Lyon), même si ce dernier maintiendra un discours favorable aux choix politiques de développement durable, indépendamment des risques climatiques et en accord avec sa conviction écologique. Sur le site internet de l'établissement d'exercice, quelques mois après la fin du projet INRP, Philo-Lyon publiera avec son collègue HG-Lyon un plaidoyer contre les risques d'exclusion des enseignants et des chercheurs géographes sceptiques vis-à-vis de l'expertise climatique :

[...] Le malaise nous semble bien réel et nous pensons qu'il est urgent de faire une place aux géographes dans les organismes officiels qui travaillent sur la question du changement climatique mais aussi dans les media. Urgent parce qu'ils ont des choses importantes à dire, parce que leur exclusion ne plaide pas en faveur d'un monde scientifique ouvert, pluraliste et responsable et parce que le public mérite, pour peut que l'on souhaite le voir averti, éclairé et responsable, de connaître la réalité des débats qui agitent la communauté scientifique [...].

Nous pensons qu'il est néanmoins dangereux de répandre l'idée qu'il existe des constats désormais évidents et autant de solutions miracles pour sauver la planète et que seuls les intérêts de quelques méchantes grandes compagnies s'opposent à la mise en place de ces solutions. (HG-Lyon et Philo-Lyon, janvier 2008, extraits de Ciel ! on a oublié les géographes !).

La prise en compte de la conviction écologique et du doute épistémologique sur les risques climatiques semble donc expliquer la diversité des modèles d'éducation au développement durable proposés par les enseignants. Ces déterminants se combinent de manière complexe avec l'attachement disciplinaire, présenté comme un facteur de compétence, de légitimité

mais aussi de justification du modèle éducatif choisi et du rapport affiché à l'expertise et à la médiatisation climatique.

[...] Disons que sur le plan économique, j'ai plus, je suis plus construite que sur le plan scientifique [...] J'ai plus de facilités à avoir un recul et à analyser. C'est pas forcément à cent pour cent mais j'ai plus les instruments que dans le domaine scientifique. (SES-Lyon, entretien de juillet 2007)

Je ne suis pas qualifié sur ces questions-là. [...] c'est difficile d'aller sur les controverses déjà. Moi je ne travaille que sur les documents du Monde. Je ne peux pas, je ne peux pas aller sur des choses trop trop scientifiques (SES-Grenoble, entretien de juillet 2007).

Dans notre étude, c'est en relation avec cet attachement disciplinaire que les enseignants déclarent distinguer des dimensions scientifiques indépendantes des dimensions sociales, sur lesquelles peuvent être exposés des discours disciplinaires à propos de la question climatique. Ce déterminant contribue donc à construire la cohérence d'un modèle éducatif intégrant la conviction écologique et le doute épistémologique de l'enseignant.

Des postures éducatives diverses face aux controverses

Face à l'existence de controverses sur la responsabilité de l'homme dans l'évolution climatique, plusieurs postures enseignantes se dessinent lorsqu'on évoque de possibles mises en scène didactique de ces débats contradictoires.

□ *Evitement des controverses par conviction*

La confiance envers l'expertise climatique officielle est justifiée par certains enseignants de sciences humaines et sociales en évoquant leur incompétence disciplinaire, la redondance des discours médiatiques consensuels et leur conviction écologique.

[...] tout ce que j'ai lu allait un peu aussi dans ce sens là, donc voilà je me dis « on peut y faire confiance ». Maintenant peut être que, peut être que j'ai. [...] Mais là Al Gore, il prêche une convertie. Parce que je suis déjà sensibilisée au problème, parce que j'ai lu des tas de trucs là dessus. Et il va dans le sens de ce que je pense déjà. Donc automatiquement voilà [...] je suis bon public. (SES-Lyon, entretien de décembre 2006).

Moi, j'imaginai pas qu'il pouvait y avoir vraiment des scientifiques qui niaient (la responsabilité de l'homme) [...] Je pensais que c'était plus le politique qui pouvait. Mais [...] au niveau scientifique, il me semblait que ça devait être une évidence [...] parce que je suis comme tout le monde. Ce qu'on entend le plus souvent maintenant, c'est ça. Ce qu'on lit [...] Actuellement la position qui domine. Donc moi je suis comme tout le monde. Je me fie à l'information. (SES-Lyon, entretien de juillet 2007).

Lorsque certains discours médiatiques contredisent l'expertise officielle, pour les enseignants convaincus de l'existence des risques climatiques d'origine anthropique, ces discours font l'objet d'un évitement didactique. Le choix de n'aborder que les connaissances consensuelles du programme disciplinaire pour rester neutre (SPC-Grenoble) ou pour minorer la portée sociale des controverses (SES-Lyon, SVT-Grenoble, ou encore SPC-Lyon) conduit Kelly (1986) à qualifier ces postures respectivement de neutralité exclusive ou de partialité exclusive. Dans ce dernier cas, l'enseignant prend appui sur les discours médiatiques dominants et/ou sur les savoirs scolaires disciplinaires considérés comme référents.

Je pense que notre enseignement est fait pour donner des modèles, des techniques, on écrit une équation chimique, on apprend à l'exploiter, on est vraiment dans le cadre de la classe, de nos petites expériences sur le bureau. Et le lien entre ce que l'on fait là, et puis ce qui se passe dans une industrie chimique, dans le moteur de la voiture, ce sont deux choses complètement différentes. (SPC-Grenoble, entretien de février 2007).

□ *Traitement des controverses par devoir d'impartialité et de neutralité*

Lorsque l'existence d'un doute épistémologique est reaffirmée, des mises en scène didactique de controverses sont proposées et justifiées par la nécessité d'une approche impartiale mais neutre des expertises et de leurs médiatisations.

[...] Rationnellement il n'est pas possible d'accorder plus de crédit à l'une qu'à l'autre puisque toutes ces publications, sérieuses, menées par des chercheurs reconnus, méritent notre confiance (HG-Lyon, Compte-rendu sur l'ouvrage d'Allègre *Ma vérité sur ma planète*, 2007).

Mais face à l'objectif politique de promotion à l'école du développement durable et de la lutte contre le réchauffement climatique, les mises en scène didactique du doute épistémologique provoquent un malaise didactique pour HG-Lyon, tandis que SPC-Lyon

précise que la présentation du doute doit être manipulée *avec des pincettes* face à de jeunes esprits citoyens influençables.

[...] je me positionne clairement quand même assez clairement pour que cette controverse apparaisse, pour qu'elle ne soit pas gommée. Donc à chaque fois je critique [...] Je ne dis pas que l'un a raison ou l'autre tort mais quand même.

[...] Ben oui, dire qu'il n'y a pas unanimité et que certains se contredisent oui. Mais je ne suis pas allé, enfin je n'ai pas développé cet aspect là malgré tout. J'étais un peu en porte-à-faux, je n'ai pas assumé à cent pour cent ce que je pensais, parce que voilà.

[...] Est-ce qu'on se donne le droit de douter, c'est ce que je te dis. Quand j'étais devant mes élèves je ne savais pas trop, est-ce que j'embraye sur « voilà la controverse qui existe, les arguments », ou est-ce que je reste un peu en retrait ? (HG-Lyon, entretien de juillet 2007).

Quand même, à un moment, il y a des choix à faire, quand on est citoyen, il y a un choix à faire. Moi je crois qu'il ne faut quand même pas si douter que ça [...] tu te rappelles quand on avait vu les profs du collège Charpak, c'est plus risqué parce que les collégiens sont quand même, ils se forment leur opinion, ils sont en pleine mutation et donc après si on leur raconte, ils peuvent mal l'interpréter et mal le gérer. C'est à prendre avec des pincettes quand même [...]. Tu as des doutes [...] mais je crois que là, même malgré les doutes, la conclusion elle est quand même... Après tu as la thèse, l'antithèse et après la conclusion et il y a quand même bien la conclusion qui dit que ça se réchauffe [...] (SPC-Lyon, entretien de juin 2008).

Pour les huit enseignants ayant participé à cette étude, les représentations de la question climatique semblent donc déterminées par l'attachement disciplinaire, la conviction écologique et le doute épistémologique. Ces représentations orienteraient en partie les choix individuels d'un modèle d'éducation au développement durable soutenu par la mobilisation de discours médiatiques. L'analyse montre également que les représentations de la question climatique se combinent aux représentations de la mission éducative affirmant chez tous les enseignants un souci éthique à l'égard des élèves.

Ne pas prendre le risque d'une critique politique

Des articulations de représentations permettent de comprendre le paradoxe suivant : pourquoi alors que tous les enseignants déclarent devoir adopter une posture de neutralité et

d'impartialité face à l'existence de controverses, pour ne pas influencer les élèves, ils évitent d'en parler ou ressentent un malaise lors de la mise en scène didactique de débats contradictoires ?

HG-Lyon, qui émet des doutes épistémologiques sur l'expertise climatique, explique son malaise de la manière suivante : il perçoit que l'approche sceptique va à l'encontre du sens social dominant donné à la question climatique durant l'année scolaire 2006-2007.

[...] ça risque de faire un peu capoter [...] le discours proposé depuis le début de l'année, dans le sens où voilà, depuis le début, on parle développement durable, risques liés au réchauffement et si à la fin de l'année, il y a quelqu'un [comme le géographe sceptique Marcel Leroux] qui dit "de toute façon, tout ça c'est des conneries" parce que c'est ce qu'il dit (sourires) (HG-Lyon, entretien de décembre 2006).

On peut penser qu'il redoute qu'une communication didactique sur le doute influence le positionnement des jeunes, puisque qu'il déclare que « la parole du prof, malgré ce qu'on peut dire, elle est quand même écoutée [...], elle peut influencer » (HG-Lyon, entretien de décembre 2006). Dans les déclarations de cet enseignant, comme dans celles de ces collègues, on retrouve l'expression d'une théorie des influences (Fourquet, 1999). Elle expliquerait la posture d'impartialité et de neutralité déclarée collectivement, mais également le fait que celle-ci n'est que très rarement effective, peut être pour rester en conformité avec les injonctions politiques interventionnistes pour un développement durable et ne pas risquer de semer un doute démobilisateur. Les enseignants développeraient ainsi des propositions didactiques fondées sur l'expertise officielle consensuelle, avec l'évitement ou la minimisation des controverses climatiques. Face au supposé risque d'endoctrinement des élèves, ce positionnement permettrait à l'enseignant de se déresponsabiliser personnellement et politiquement.

[...] En général je ne leur dis pas mon avis. Je trouve que ce n'est pas évident. Par exemple, au lycée, on a fait un vote pour décider qu'on boycottait le bac blanc. Et les élèves de terminale m'ont demandé ce que j'avais voté, pour ou contre. Je ne leur ai pas donné ma réponse. Cela me gêne : cela te positionne non plus en tant qu'enseignant, mais en tant qu'individu. Après, ils peuvent t'attaquer en tant qu'individu et non pas en tant qu'enseignant. Et je pense que ce n'est pas évident. [...] En tant qu'enseignant tu as quand même une certaine protection. Tu fais partie de l'institution, tu représentes quelque chose. Ce n'est pas toi l'individu, c'est toi l'enseignant. Cela fait quand même une grosse différence. Peut-être que, eux, ils apprécieraient que l'individu sorte un peu du cadre de l'enseignant.

Mais je ne suis pas sûre que ce soit notre rôle (SVT-Grenoble, entretien de février 2007).

Si on accepte cette hypothèse qui donne une certaine cohérence aux déclarations paradoxales de certains enseignants, il apparaît que la position de représentant du service public exerce une forme de chantage au consensus (Roqueplo, 1993) défavorable à la mise en débat des choix socioscientifiques en contexte éducatif : face au signal d'alarme climatique lancé par les experts officiels et relayé dans les programmes éducatifs sur le registre du consensus, l'enseignant ne prend pas le risque d'évoquer l'existence d'un doute qui pourrait démobiliser les jeunes générations.

Finalement, cet insidieux chantage au consensus, mis en relation avec l'existence supposée d'influences sur les jeunes esprits, conduit à des discours scolaires dans lesquels l'enseignant affiche une posture de neutralité exclusive ou de partialité exclusive vis-à-vis de la question climatique. Ces postures accompagnent les modèles d'enseignement disciplinaire positiviste et/ou interventionniste.

Notons cependant que Philo-Lyon semble échapper à cette difficulté d'éducation citoyenne critique, en revendiquant une posture impartiale mais engagée, selon lui caractéristique de la philosophie :

[...] ce qu'on entendait à l'IUFM c'était [...] « vous ne devez pas les laisser [les élèves] dans l'indétermination, ne croyez pas que le fait de ne pas vous vous déterminer leur facilitent eux la possibilité de le faire, au contraire ! » (Philo-Lyon, entretien de juillet 2008):

Nous on peut pas l'être [dans la neutralité]. [...] on pourrait comme les autres faire semblant de l'être mais ce serait encore plus fumeux que chez les autres [...] de toute façon en sciences, ils sont dans un mode de fonctionnement qui est très spécial dans les lycées quand même [...] on leur demande pas du tout d'être dans le contradictoire. [...] avant la fac un petit peu c'est « voilà, c'est la vérité », il y a un espèce de modèle positiviste quand même. Tu vois bien, on réfléchit, ils réfléchissent pas sur les erreurs, on en parle même pas. (Philo-Lyon, entretien de juillet 2008).

Notre étude montre également qu'en situation de travail pluridisciplinaire, des engagements critiques vis-à-vis des politiques de développement durable se manifestent, comme nous allons le souligner à présent.

Pourtant, collectivement, des engagements critiques...

Dans les situations de travail pluridisciplinaire que nous avons organisées en juin 2007, tout se passe comme si un partage de responsabilité de la critique était plus facilement assumé collectivement qu'individuellement. Des propositions d'approche didactique impartiale se construisent et les enseignants choisissent de discuter à plusieurs, en respectant l'attachement disciplinaire de chacun, les avantages et les inconvénients de solutions technoscientifiques pour limiter les émissions de gaz à effet de serre (biocarburants dans l'équipe de Grenoble et énergie nucléaire dans l'équipe de Lyon). Ces solutions controversées mises en relation avec la politique climatique deviennent ainsi des objets d'enseignement.

	Équipe de Lyon (Philo, HG, SPC, SES)	Équipe de Grenoble (SVT, HG, SPC, SES)
Question controversée choisie	L'énergie nucléaire, une réponse controversée à la question du réchauffement climatique.	Biocarburants ou agrocarburants ? Les biocarburants sont-ils une énergie propre ? Quelles sont la durabilité et pertinence de cette source d'énergie pour les transports ?
Contexte socioscientifique retenu	Commerce, choc pétrolier, faire baisser le taux de CO2	Hausse du prix du pétrole et épuisement des hydrocarbures, réchauffement climatique, demande énergétique forte
Enjeux d'apprentissage déclarés	Mobiliser les élèves, les sensibiliser à la question du réchauffement climatique, mieux comprendre les débats actuels par une approche pluridisciplinaire, favoriser les questionnements et développer un esprit critique, acquérir des connaissances.	Partir des représentations élèves à propos des biocarburants pour proposer une évaluation des avantages et des inconvénients des biocarburants : « Une fausse bonne solution ? » Objectif principal : former l'esprit critique.

Les approches collectives des controverses climatiques par les équipes de Lyon et de Grenoble

Dans l'équipe de Lyon, même si les enjeux d'apprentissage déclarés rassemblent la somme des finalités éducatives exprimées par chaque individu dans son modèle d'enseignement disciplinaire, il est intéressant de constater l'influence de HG-Lyon. Son doute épistémologique conduit à l'expression collective d'un discours critique sur l'expertise

climatique officielle. La critique semble alors plus facilement assumée collectivement qu'individuellement :

Pour les uns l'énergie nucléaire est présentée comme une panacée écologique puisqu'elle ne contribuerait pas aux rejets de CO2 qui seraient responsables du réchauffement climatique. Pour d'autres, c'est une fausse solution car dangereuse pour l'environnement et l'homme à cause des déchets radioactifs et des accidents possibles (Séquence pluridisciplinaire de l'équipe de Lyon, juin 2007)

Dans l'équipe de Grenoble, les doutes sur la responsabilité de l'homme dans l'évolution climatique récente sont désignés comme des objets d'étude propres aux sciences expérimentales. Même si ce doute est discuté durant la préparation de la séance, il n'est pas mis en scène collectivement car la controverse doit permettre l'attachement des discours disciplinaires de chacun. Dans la séquence pluridisciplinaire proposée, la dimension critique se focalise sur le présupposé suivant : *les médias véhiculent en général un discours favorable au développement des biocarburants : est-ce un consensus critiquable ?* (Séquence pluridisciplinaire de l'équipe de Grenoble, juin 2007). Ce choix se construit sous l'influence de SPC-Grenoble, dont les pratiques individuelles mettent pourtant à distance toute controverse médiatisée. Ici aussi, la collaboration semble ouvrir les possibilités de discours scolaires critiques.

Le Marec (2010) précise que ces choix collectifs pourraient s'interpréter comme un moyen de sortir ensemble du dilemme entre objectif imposé de promotion de la politique de développement durable et mission d'éducation citoyenne critique.

Conclusions et discussion

Trois déterminants inter-reliés permettent d'éclairer la diversité des logiques d'engagement de chacun des huit enseignants dans l'éducation au développement durable et le sens social particulier qu'ils attribuent à la question climatique :

– comme le précise Gayford (2002), dans le cadre d'une étude de focus-group d'enseignants de sciences chargés de traiter la question climatique, afin de maintenir l'intégrité de la

discipline d'enseignement mais aussi la légitimité d'un discours fondée sur la compétence, l'attachement disciplinaire de l'enseignant le conduit à simplifier la complexité de la question plutôt qu'à s'engager dans un enseignement interdisciplinaire et politique sur la question. Il produit le plus souvent une dichotomie entre une dimension supposée purement scientifique et une dimension sociale.

– la conviction écologique de l'enseignant sur la nécessité d'agir pour préserver l'environnement et ses doutes sur l'existence de risques climatiques d'origine anthropique (doute épistémologique) peuvent le conduire à surdéterminer le sens des savoirs climatiques, ou à insister sur la complexité et le caractère controversé de l'expertise climatique. Lorsqu'un support médiatique est mis en scène par l'enseignant, il devient son allié didactique : les enseignants convaincus des risques anthropiques mobilisent des discours médiatiques insistant sur la nécessité de changer de comportements, alors que lorsque le doute épistémologique l'emporte, des discours médiatiques contradictoires sont mobilisés pour dénoncer la forme consensuelle et alarmiste de la médiatisation de l'expertise climatique officielle. Même si conviction écologique et doute épistémologique peuvent coexister, c'est un rapport de force entre les deux qui semble déterminer l'engagement didactique de l'enseignant.

– la perception de sa mission éducative permet également de comprendre les logiques d'engagement des huit enseignants de lycée. Même si tous les enseignants se déclarent acteurs d'une construction citoyenne critique des jeunes, les stratégies pour y parvenir diffèrent. La majorité des huit enseignants se considère comme les représentants d'une institution chargée de transmettre des connaissances disciplinaires consensuelles et objectives, avec le plus de retenue possible, pour ne pas influencer les jeunes esprits et être en accord avec la politique institutionnelle. L'engagement et la critique citoyenne sont ainsi laissés à la charge des élèves, à l'exception de l'enseignant de philosophie qui accepte d'exposer la diversité des engagements et son propre engagement, pour faciliter l'expression de celui des élèves. Les situations de travail collectif pluridisciplinaire montre que des formes d'éducation citoyenne critique sont plus facilement envisagées à plusieurs.

Notre étude de cas révèle que la tendance à l'évitement des débats contradictoires s'accompagne d'une approche positiviste, scientiste voire interventionniste de l'éducation à la citoyenneté, centrée sur les savoirs naturalisés par les discours scolaires de référence.

L'image non socialisée des sciences associée à ces approches s'accompagne d'une communication didactique séparant ce qui est du ressort des sciences et ce qui est du ressort de la société. Les modèles positivistes et interventionnistes supposent que le comblement de l'ignorance scientifique disciplinaire des jeunes citoyens favoriserait une meilleure citoyenneté.

Pour une vision des sciences socialisées

Desautels (2002) précise qu'en séparant le monde des sciences et celui de la société, on exclue la possibilité d'engagement des citoyens dans les controverses. Les citoyens se retrouvent alors avec l'unique choix d'une confiance aveugle envers les discours médiatiques s'appuyant sur l'expertise officielle (Solomon, 2002, cité par Turner, 2008). Dans notre étude, certains enseignants estiment que cette probité fait partie des fondements des communications socioscientifiques. Ils s'inscrivent alors dans une idéologie de la compétence (Roqueplo, 1974), dont il faut dénoncer les risques pour la démocratie : accorder une confiance aveugle aux scientifiques désignés officiellement comme compétents peut conduire à donner un pouvoir exclusif à ceux qui détiennent les savoirs socialement légitimés.

Décider de ne pas évoquer de doutes en classe par crainte de démobiliser et donc d'influencer les jeunes suppose qu'il faut fournir à ces futurs citoyens des messages scientifiques simples et consensuelles pour susciter leurs engagements. Même si cette représentation des publics semble structurer un sens collectif de la responsabilité et de la prudence pour les huit enseignants, la vision d'une influence forte du discours didactique sur des récepteurs supposés passifs est largement discutée et remise en cause par les sciences de la communication (Fourquet, 1999).

Un besoin d'arènes d'éducation scientifique citoyenne

Comme le précisent Masseran et Chavot (2003), autour des controverses télévisuelles sur les OGM, il faut être conscient que des frontières éthiques sélectives se construisent dans ces débats contradictoires, afin d'établir ce qui est sciences et ce qui ne l'est pas. Sachant que cette dichotomie entre sciences et sociétés se retrouve également dans les discours de nos

enseignants, l'étude pointe l'absence d'interrogations didactiques sur le processus d'expertise et plus largement sur la construction scientifique des connaissances en relation avec un contexte social et politique donné.

L'existence d'arènes permettant de discuter les fondements éthiques et la complexité d'une question socioscientifique, les limites de son expertise et de sa médiatisation pourrait contribuer à une forme d'éducation aux sciences et aux médias nécessaire au partage des savoirs et des questionnements citoyens, et à l'éclairage des prises de décision sur des questions socialement vives.

Pour un débat sur les fondements d'une éducation scientifique citoyenne

A travers la diversité des déclarations et des propositions didactiques des enseignants, cette étude de cas révèle l'existence d'une controverse implicite autour de la question suivante :

en tant que représentant du service public, dans un contexte sociopolitique visant à la promotion d'un développement durable, face à la diversité des évaluations des risques climatiques, comment exposer de jeunes citoyens à un discours critique sur les formes consensuelles et alarmistes de l'expertise médiatisée ?

Si l'éducation au développement durable devrait permettre une approche socioépistémologique et politique des questions d'environnement et de développement, interrogeant les significations et les fondements des communications sociales, il semble qu'une éthique de la profession enseignante reste à discuter, tant l'image non socialisée des sciences, le refus du politique (Audigier, 1993) et les déclarations de neutralité et d'impartialité restent non effectives dans les pratiques et les discours de nos huit enseignants.

Ayant pourtant constaté les potentialités d'éducation critique lors des approches pluridisciplinaires, cette recherche invite à s'interroger sur les fondements d'une éthique professionnelle minimaliste pour une éducation scientifique citoyenne. Pour Prairat (2009), il s'agirait de définir une charte déontologique à visée pratique, un socle commun de règles et de principes pour guider le fonctionnement et l'exercice de la décision, pour assumer la responsabilité en actes et donner un sens à l'enseignement d'une question socioscientifique. Autour d'un domaine de valeurs plutôt que de normes, il ne s'agirait pas de développer un

instrument de contrôle des pratiques ou encore de définir les modalités pédagogiques de l'enseignement, mais, simplement, de permettre de répondre à la question comment éduquer au développement durable ? Lorsqu'on constate qu'une pluralité de références coexiste au sein d'une même profession, lorsqu'un enseignant ressent le besoin de repousser les ingérences de son employeur (Prairat, 2009) pour conduire une éducation citoyenne critique, il semble nécessaire d'aboutir à un cadre éthique permettant d'élargir les possibilités d'action, de dépasser les tensions entre éducation aux choix et enseignement de choix, et de se sentir responsabiliser en considérant qu'on ne commet aucune faute professionnelle lorsqu'on choisit de questionner par exemple les limites d'une expertise climatique légitimant un vaste programme politique d'écologisation des mœurs (Elias, 1973, cité par Comby, 2008).

Dans le débat portant sur les enjeux d'une éducation scientifique citoyenne visant à l'*empowerment* démocratique des élèves (Legardez et Simonneaux, 2006), on risque de se dresser contre l'idée selon laquelle les enseignants doivent se contenter de transmettre de façon neutre les contenus d'un programme éducatif qui les décharge en apparence de toute responsabilité politique et sociale. A la lumière de cette étude, on ne peut négliger les deux principaux risques anti-démocratiques qui accompagnent le principe de neutralité et de retenue des fonctionnaires et face à des questions socioscientifiques médiatisées :

1- une production de discours didactiques en harmonie avec l'idéologie dominante, afin d'être en conformité avec les injonctions politiques et de ne pas influencer les publics ;

2- le sentiment d'exclusion de l'enseignant qui choisit de discuter les fondements scientifiques et philosophiques de l'idéologie dominante, pour contribuer à une éducation scientifique citoyenne.

Bibliographie

Brunel S. (2008). *A qui profite le développement durable ?* Ed. Larousse.

Chateauraynaud F. (2007). La contrainte argumentative. Les formes de l'argumentation entre cadres délibératifs et puissances d'expression politiques. *Revue européenne des sciences sociales*, Tome XLV, n°136, pp. 129-148.

Comby J.-B. (2008). *Créer un climat favorable. Les enjeux liés aux changements climatiques : valorisation publique, médiatisation et appropriations au quotidien*. Thèse de doctorat. Université Paris II, Institut Français de Presse. Centre d'analyse et de Recherche Interdisciplinaire Sur les Médias, soutenue le 24 octobre 2008.

Desautels J. (2002). L'alphabétisation technoscientifique et la démocratisation de la démocratie. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, n°2, pp. 189-195.

Fourquet M.-P. (1999). Un siècle de théories de l'influence : histoire du procès des médias. *Médiation et information*, n°10, pp.101-116.

Gayford C. (2002). Controversial environmental issues: a case study for the professional development of science teachers. *International Journal of Science Education*, vol. 24, n°11, pp. 1191-1200.

Girault Y., & Lhoste Y. (2010). Opinions et savoirs : positionnements épistémologiques et questions didactiques. Opinions et savoirs (Lhoste Y., Girault Y. coord.) *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, n°1, INRP, p. 29-66.

Intergovernmental panel on climate change (IPCC ou GIEC en français) (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers*, February 2007. Disponible sur : <http://www.ipcc.ch> (consulté en octobre 2009).

KellyT. (1986). Discussing controversial issues: four perspectives on the teacher's role. *Theory and Research in Social Education*, vol. 14, pp. 113-138.

Legardez A., & Simmoneaux L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives*. Paris : Edition ESF.

Le Marec J. (2005). Ignorance ou confiance : le public dans l'enquête, au musée et face à la recherche. In *La publicisation de la science. Exposer, communiquer, débattre, publier, vulgariser*. Édition Presses Universitaires de Grenoble, pp. 75-102.

Le Marec J. (2010). *Rapport de soutenance* relatif à la thèse soutenue le 18 décembre 2009 à l'Ecole normale supérieure de Lyon par Benoît Urgelli. ENS Lyon, pp. 5-7.

Lemieu C. (2007). A quoi sert l'analyse des controverses ? *Mil neuf cent*, n°25, p. 191-212.

Lenoir Y. (2008). Les finalités en éducation : un cadre conceptuel pour cerner les positionnements épistémologiques et axiologiques. In Favre D., Hasni A. & Christian Reynaud C. *Les valeurs explicites et implicites dans la formation des enseignants*. De Boeck Université, 192 p.

Lenoir Y. & Vanhulle S. (2008). Les finalités en éducation : des discours socio-idéologiques aux positionnements épistémologiques et axiologiques. In Favre D., Hasni A. & Christian Reynaud C. *Les valeurs explicites et implicites dans la formation des enseignants*. De Boeck Université, 192 p.

Masseran A. et Chavot P. (2003). Frontières culturelles de la science. Les OGM à la télévision. *Questions de communication*, n°3, pp. 81-97.

Meirieu P. (1994). Méthodes pédagogiques. In *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation*. Paris : Nathan université, pp.660- 666.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, MEN-BOEN France (2004). Généralisation d'une éducation à l'environnement pour un développement durable. *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 28, 15 juillet 2004.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, MEN-BOEN France (2007). Seconde phase de généralisation de l'éducation au développement durable. *Bulletin officiel de*

l'Éducation nationale, n°14, 5 avril 2007.

Moscovici S. (1989). Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire. In Jodelet D., *Les représentations sociales*, Presses Universitaires de France, pp. 62-86.

Naim-Gesbert E. (1996). Expertise scientifique et droit de l'environnement. Actes du colloque du CEDRE *Quel avenir pour le droit de l'environnement*. pp. 43-88.

Pestre D. (2006). Penser les régimes de science en société. Production des savoirs, appropriation, régulation dans l'histoire et aujourd'hui. Conférence pour le séminaire transversal : Nouvelles frontières, nouveaux objets. Disponible sur <http://erstu.ens-lsh.fr/spip.php?article175> (consulté en octobre 2009).

Prairat E. (2009). Les métiers de l'enseignement à l'heure de la déontologie. *Éducation et Sociétés*, n° 23, pp. 41-57.

Roqueplo P. (1974). *Le partage du savoir. Science, culture, vulgarisation*. Paris : Ed. Le Seuil.

Roqueplo P. (1993). *Climats sous surveillance - Limites et conditions de l'expertise scientifique*. Paris : Ed. Economica.

Stengers I. (2009). Copenhague : il ne faut pas se fier au capitalisme vert. Journal quotidien *Libération*, 30 novembre 2009.

Turner S. (2008). School science and its controversies; or, whatever happened to scientific literacy ? *Public Understanding of Science*, n° 17, pp. 55-72.

Tutiaux-Guillon N. (2006). Le difficile enseignement des "questions vives" en histoire-géographie. In Legardez A. & Simonneaux L. *L'école à l'épreuve de l'actualité, enseigner les questions vives*, Ed. ESF, pp. 119-135.

Urgelli B. (2009). *Logiques d'engagement des enseignants face à une question*

socioscientifique médiatisée : le cas du réchauffement climatique. Thèse de doctorat de didactique des sciences, sciences de l'information et de la communication. PRES-Université de Lyon, 359 p.

La représentation sociale du développement durable d'élèves de lycée professionnel en démarche d'Agenda 21. Appuis et obstacles.

Nicole LEBATTEUX

(MCF, UMR CEPERC, Université de Provence-IUFM d'Aix-Marseille)

Résumé :

Dans le contexte de la généralisation de l'éducation au développement durable (EDD) en France, nous interrogeons les effets de la mise en place d'une démarche d'Agenda 21 dans un lycée professionnel. D'une part, nous mènerons une réflexion sur l'intérêt de l'utilisation de la théorie des représentations sociales (RS) dans la perspective d'identifier des appuis et des obstacles aux actions éducatives menées. D'autre part, nous tenterons de répondre à plusieurs questions : La question socialement vive du DD est-elle vive pour les élèves et sous quels aspects ? Ont-ils une RS du DD à leur entrée dans la voie professionnelle et peut-on identifier une évolution après un an ou plus de participation à la vie de l'établissement ? Cette représentation est-elle autonome ou liée à d'autres ? Avec quelles conséquences sur l'ancrage de savoirs éco-citoyens ?

Mots clés :

Education au développement durable, Représentations sociales, Questions socialement vives, Développement durable, Didactique.

Abstract:

In the context of ‘generalization’ of education for sustainable development (ESD) in France, we examine the effects of the implementation of an Agenda 21 in a vocational school. On the one hand, we will reflect on the interest of using the theory of social representations (SR) to identify supports for and barriers to educational activities. On the other hand, we try to answer several questions: Is the socially acute question of sustainable development (SD) socially acute for students, and in what ways? Do they have a SR of SD as they enter the career path and can we identify a change after a year or more of participation in school life? Is this representation independent or linked to others? What are the consequences for the anchoring of eco-citizen knowledge?

Keywords:

Education for sustainable development, Social representations, Socially acute questions, Sustainable development, Didactics.

C'est en 1987 que le rapport Brundland pose les bases du développement durable (DD) en proposant une définition qui fait depuis référence : « *Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.* » (p. 88), traduite par un développement : écologiquement supportable (l'environnement), économiquement rentable (l'économie) et socialement juste (le social).

La France s'est saisie très tôt de ces problématiques pour mettre en place des stratégies d'éducation au DD (EDD) dont les visées ont évolué au fil du temps. D'abord presque uniquement centrées sur l'éducation relative à l'environnement, elles sont aujourd'hui aussi orientées sur la solidarité internationale dans la perspective de sensibiliser les jeunes sur les déséquilibres internationaux et d'encourager leur réflexion sur les moyens de réduire la pauvreté et les inégalités.

Depuis 2007, l'EDD est entrée dans une seconde phase de généralisation dont l'importance est rappelée, en tant que priorité, dans chacun des textes de préparation de la rentrée scolaire. Par exemple, pour la rentrée 2009, on relève « *En s'appuyant sur les apports disciplinaires, l'éducation au développement durable traite des interactions entre l'environnement, la société, l'économie et la culture. Cette éducation transversale contribue ainsi à la formation du citoyen responsable du XXIème siècle.* » (BOEN, n°21 du 21 mai 2009, p.3). Pour cela, lors de la rénovation des curricula, les problématiques liées au DD prennent progressivement une place plus importante dans les enseignements et parallèlement les établissements scolaires sont incités à mettre en cohérence les apports disciplinaires en devenant un lieu d'exercice de pratiques éco-responsables dont un des outils est l'Agenda 21 scolaire (Bregéon & al., 2008 ; Girault & Sauvé, 2008).

Dans le cadre d'une recherche qui questionne la faisabilité et l'efficacité de cette généralisation en termes d'appuis et d'obstacles²⁴, nous nous intéressons aux élèves d'un lycée professionnel français en démarche d'Agenda 21. Suivant le principe « penser global, agir local », il s'agit de mettre en place des actions qui répondent à des problématiques sociales et environnementales identifiées à l'échelle de l'établissement susceptibles de mobiliser solidairement chacun des acteurs afin de les amener à s'impliquer et à se retrouver, c'est-à-dire à créer un lien social.

²⁴ Recherche « ED2AO, Education au développement durable, appuis et obstacles » (ANR-08-BLAN-0135, 2008-2012) en synergie avec la recherche UMR ADEF et INRP « L'enseignement de questions vives liées aux environnements » (Recherche 39141, 2009-2012).

Après avoir présenté le contexte de cet établissement, nous mènerons une réflexion sur l'intérêt d'utiliser la théorie des représentations sociales (RS) pour interroger l'efficacité des actions éducatives menées. Puis, à partir de résultats en cours d'analyse, nous tenterons de répondre à un ensemble de questions : La question socialement vive (Legardez & Simonneaux, 2006) du DD est-elle vive pour le groupe d'élèves considéré et sous quels aspects ? Ont-ils une représentation sociale du DD à leur entrée dans la voie professionnelle et peut-on identifier une évolution après un an ou plus de participation à la vie de l'établissement ? Cette représentation, si elle existe, est-elle autonome ou liée à d'autres (Brandin & al., 1998 ; Lebatteux, 2005), notamment à celles de Nature et d'Environnement, et avec quelles conséquences ? Y-a-t-il un lien entre cette RS et les pratiques sociales sensées y répondre (Flament, 1997) ?

Le recours à la théorie des représentations sociales pour éclairer une expérience contextualisée d'éducation au développement durable

Nos travaux se réfèrent à la didactique des questions socialement vives (Legardez, 2006) et à l'influence des contextes territoriaux (Girardot, 2004) sur les processus d'apprentissage.

Un contexte institutionnel spécifique

L'étude de référence porte sur un lycée professionnel implanté dans un quartier défavorisé de Marseille qui accueille des élèves d'une grande diversité socioculturelle présentant des difficultés d'ordre à la fois social et scolaire.

Après une longue implication dans l'éducation relative à l'environnement pour un développement durable, l'établissement s'est engagé depuis quatre ans dans une démarche d'Agenda 21. Elle consiste à mettre en place un ensemble d'actions (réalisation du tri sélectif, création d'un éco-jardin, expositions dans les parties communes, organisation d'un cross au bénéfice du handicap...) qui déclinent quatre axes de travail identifiés comme prioritaires pour répondre à des besoins spécifiques de l'établissement : les déchets, la biodiversité, la diversité culturelle et la solidarité. Ce sont les élèves « éco-délégués » qui organisent la plupart des actions et communiquent régulièrement dans les classes, notamment sur le tri

sélectif qualifié « d'action phare », pour inciter les autres élèves à s'engager concrètement (Lebatteux & Legardez, 2010).

Le recours à la théorie des représentations sociales dans une perspective didactique

En considérant une représentation sociale (RS) comme une « *forme de connaissance socialement élaborée et partagée* » (Jodelet, 1989, p.36), on peut suivre la réflexion de S. Moscovici (2000) qui qualifie de tautologique la question du lien entre RS et éducation si on admet qu'une grande partie des connaissances diffusées en éducation à propos d'objets polysémiques ne sont saisies qu'à travers des RS. Il rappelle que les « mots », démocratie et citoyenneté, et nous y ajoutons DD, « *[...] sont des thèmes sociaux qui sont institués parfois, autour desquels il y a beaucoup d'investissements, d'investissements affectifs, d'investissements de valeurs, ce n'est pas juste quelque chose que l'on vient d'inventer, ils ont une sorte d'épaisseur dans le temps.* » (id., p.10).

De son côté, C. Garnier s'est livrée à une réflexion sur la pertinence de l'utilisation de la théorie des RS pour contribuer au champ de l'éducation relative à l'environnement (ERE), qui a précédé celui de l'EDD, dont nous retiendrons ici la conclusion : « *En faire un large tableau, prenant en compte tous les aspects des situations mouvantes dans une perspective holistique, implique des méthodologies souples et même des multiméthodes que la théorie des représentations sociales, plus que toute autre perspective, a largement mises au point pour tracer contours, contenu et structure de ces dynamiques sociales, en visant la pensée sociale dans sa totalité, dans sa genèse et dans ses transformations.* » (2000, p. 38).

Par RS, nous entendrons à la suite de J.-C. Abric : « *Le produit et le processus d'une activité mentale par laquelle un individu ou un groupe reconstruit le réel auquel il est confronté et lui attribue une signification spécifique.* » (1997, p.188). Etudier la représentation d'un objet revient ainsi à repérer les éléments qui la composent, son organisation et bien sûr à identifier ses processus de fonctionnement pour un groupe identifié. Dans cette perspective, nous développons à la suite certains aspects théoriques et méthodologiques nécessaires pour la compréhension des analyses que nous présenterons.

Une forme de connaissance qui se rapporte à un objet de polémique sociale pour un groupe identifié

Les objets de représentation se caractérisent par le fait qu'ils sont au centre de polémiques sociales et, à ce titre, provoquent controverses, débats, voire conflits qui contribuent à développer des communications indispensables à l'élaboration collective d'une signification particulière. Il s'agit bien ici d'une caractéristique du DD. Cet objet est toujours considéré par rapport à un groupe qui « *...ne peut-être conçu comme un simple agrégat d'individus, mais plutôt comme le rassemblement d'individus qui partagent une expérience sociale et culturelle et qui ont une histoire qui les différencie de celle des autres groupes.* » (Garnier, 2000, p.31). Dans notre étude, nous postulons une communauté de représentation sur le DD pour la population constituée par l'ensemble des élèves de l'établissement dont l'histoire scolaire est souvent proche (orientés dans l'enseignement professionnel par défaut et considérés comme en échec scolaire) et qui partage une expérience sociale, scolaire et culturelle au travers des actions relatives à l'Agenda 21.

Une forme de connaissance socialement élaborée qui évolue sous l'influence de pratiques sociales

La fonction d'une représentation est de permettre de comprendre le monde par imputation et génération de signification, ce qui en fait un acte de connaissance dynamique susceptible de se transformer par l'intensité de pratiques sociales, au rang desquelles nous rangerons les pratiques scolaires, et les discours circulant dans la société.

Les mécanismes de cette transformation correspondent à une succession de phases durant lesquelles les individus sélectionnent l'information socialement disponible, la simplifient, la décontextualisent et modifient l'importance des éléments à forte signification retenus²⁵. Au terme de ces processus un groupe donné dispose d'une signification collective qu'il incorpore par l'ancrage dans ses connaissances préalables. Il s'agit bien d'une construction autonome, distincte de la réalité qui l'a suscitée, mais qui prend pour chaque membre du groupe un statut d'évidence et lui sert à donner un sens aux événements et à diriger ses conduites.

²⁵ Il s'agit des processus de distorsion, défalcation et supplémentation décrits par D. Jodelet (1994).

Cette « grille de décodage » n'a que peu à voir avec la forme scientifique et avec des formes scolaires de connaissances avec lesquelles elle pourrait, dans certains domaines, être en concurrence. Elle est plutôt une forme de « connaissance-méconnaissance » (Legardez, 2004), mais une réalité dont il s'agit de faire l'analyse (Lebatteux, 2005 ; Legardez & Lebatteux, 2002) si on vise des stratégies didactiques potentiellement plus efficaces.

La théorie structurale des représentations sociales comme méthode d'analyse

Un double système structuré...

La théorie structurale (Ecole d'Aix : Abric, Flament, Moliner, Vergès...) considère une RS comme un ensemble de cognitions élémentaires (des éléments) hiérarchisées et organisées dans deux systèmes dépendants dont les rôles sont spécifiques et complémentaires : d'une part, le système central, rigide et stable, composé d'un nombre limité d'éléments inconditionnels qui définissent l'objet et déterminent les liens entre les éléments ; d'autre part, le système périphérique, sous ensemble plus fonctionnel, composé d'éléments conditionnels qui assurent l'adaptation de la représentation aux évolutions du contexte et aux caractéristiques propres aux individus.

Conduire une analyse structurale revient donc à identifier, avec des outils spécifiques, les quelques éléments qui composent le système central et génèrent le sens des autres éléments (Abric, 2003).

... Dont les éléments peuvent être à des degrés divers descriptifs et prescriptifs selon le contexte...

L'organisation d'une représentation en deux systèmes permet d'identifier le rôle joué par le contexte en distinguant « le contexte social global », c'est-à-dire : « ... *le contexte idéologique lié à l'histoire du groupe et la place occupée par l'individu ou le groupe concerné dans le système social.* » (Abric & Guimelli, 1998, p.24), et « le contexte immédiat », constitué par la finalité ressentie de la situation. Dans ce cadre, chaque cognition peut présenter deux aspects, prescriptif (normatif) et descriptif (un même schème peut se manifester sous les deux aspects), présents à des degrés divers selon le contexte d'activation de la représentation. Il

s'agit alors de percevoir l'influence de ces contextes lorsqu'on active un processus représentationnel dans l'école, instance orthodoxe, afin de limiter les biais lors des analyses.

... Et qui permet d'envisager les conséquences d'une forme de rapport entre représentations
Pour comprendre et agir sur une représentation, il est encore possible d'envisager l'existence d'une forme de rapport entre représentations en partant du fait que « *...toute représentation est en relation avec un ensemble d'autres représentations qui constituent son environnement symbolique...* » (Vergès, 1998, p.25).

Approche méthodologique et résultats

Aspects méthodologiques et terrain de la recherche

P. Vergès (1998, 2001) propose d'effectuer des enquêtes qualitatives par questionnaires pour des échantillons importants en utilisant des formes de questions adaptées à l'approche structurale et des outils de dépouillement spécifiques. En nous appuyant sur ses travaux, nous avons élaboré un questionnaire dans lequel chaque question (douze au total) est destinée à mettre en évidence les procès cognitifs à l'œuvre lorsqu'on active un processus représentationnel sur le DD. Nous appuierons notre propos sur deux questions visant les savoirs naturels des élèves - des savoirs construits par une histoire scolaire et sociale - et leur engagement.

Le dispositif de recueil est introduit par une double question d'évocation (Abric, 1997, 2003 ; Vergès, 2001), centrale dans un questionnaire de RS, qui porte sur le DD pour l'ensemble de la population et sur « Nature » ou « Environnement » pour des sous-parties afin d'identifier une possible relation entre ces objets de représentation et d'en envisager les conséquences dans le cadre didactique.

Il s'agit d'une question d'association libre activée par la formulation : « Quels mots ou expressions vous viennent à l'esprit lorsque vous pensez au développement durable ? ». Elle permet de recueillir le contenu d'une représentation en même temps que sa hiérarchisation en considérant deux indicateurs de hiérarchie : la fréquence de citation d'un élément et son rang d'apparition. La fréquence met en évidence une dimension quantitative et collective alors que le rang donne une indication qualitative et plus individuelle. Ainsi un élément « fort »

(Bonardi & Roussiau, 1999) aura une fréquence moyenne d'apparition élevée -il sera cité le plus souvent-, et un rang moyen faible -il sera cité régulièrement le plus tôt dans la liste de mots ou expressions proposés-. La conjonction de ces deux indicateurs donne des indices d'appartenance au système central. Cependant, le fait d'énoncer spontanément des éléments ne constitue pas un indicateur « d'importance accordée » (Abric, 2003) suffisant pour envisager la centralité d'un élément. La question d'évocation a été affinée en demandant aux élèves, dans un second temps, de classer leur production en fonction de l'importance donnée à chaque élément cité, ce qui revient à substituer « un rang d'importance » au « rang d'apparition ».

Par ailleurs, nous avons envisagé la relation entre savoirs naturels et pratiques sociales sensées y répondre en formulant deux questions sur les pratiques actuelles et projetées des élèves.

Les questionnaires ont été dépouillés avec les logiciels spécifiques élaborés par P. Vergès : EVOC 2000 et SIMI 2000. Pour l'analyse, afin de rechercher un possible « effet établissement », nous avons distingué deux sous populations à partir des déclarations des élèves à la question d'identification, soit : les nouveaux élèves dans l'établissement (les Entrants) et ceux qui sont inscrits dans un cursus depuis un an ou plus (les Anciens). En effet, certains entrants des classes de Brevet d'Etudes Professionnelles (BEP) ou de baccalauréat professionnel peuvent être dans l'établissement depuis plusieurs années en ayant obtenu un Certificat d'Aptitude Professionnelle (CAP) ou un BEP préalablement dans leur scolarité.

Le questionnaire anonyme a été distribué dans les classes par les élèves éco-délégués les enseignants ayant été seulement informés par mail de cette organisation qui pouvait « déranger » leurs prévisions. Ce contexte de passation pourrait expliquer un manque d'intérêt affiché par la plupart d'entre eux qui n'ont pas incité leur classe à le compléter. Cependant cette situation est intéressante car elle permet d'avancer que c'est bien l'expression spontanée des savoirs naturels d'élèves « non captifs » que nous avons recueillie. Sur 550 questionnaires administrés en début d'année scolaire, 305 sont exploitables.

Des résultats

Pour les Entrants, une représentation descriptive, normative et illustrée du DD

Nous disposons de 133 questionnaires complétés par les Entrants. Pour la question d'évocation, compte tenu des non réponses (qui incluent aussi des réponses sous la forme « je ne sais pas ») et d'un premier nettoyage consistant à retirer des reformulations du DD (par exemple « c'est un développement qui dure »), nous conservons 86 questionnaires qui représentent l'expression de 65% des élèves. Ils ont cité 4,6 mots ou expressions en moyenne ce qui indique une faible mobilisation sur notre objet d'étude²⁶.

L'activation du processus représentationnel sur le DD a amené les Entrants à énoncer 400 éléments dont nous avons retenu les 15 mots²⁷ communs, représentant 47% des citations au rang moyen de 2,8, à un seuil de 6% qui constitue une rupture dans les fréquences (gap). La structure des réponses apparaît dans le tableau 1.

L'organisation des thèmes associés à l'objet met en évidence plusieurs ensembles d'éléments hiérarchisés :

- Des éléments saillants et potentiellement centraux : *Ecologie* (33%, 2,6)²⁸ -que nous entendrons comme « bon pour la planète »-, *Pollution* (30%, 2,2) et *Recyclage* (26%, 2,3) ;
- Ces éléments sont redoublés dans une périphérie intermédiaire par *Déchets* (20%, 2,7) - concrétisés par *Poubelles* (20%, 3,3) à une fréquence significative mais un rang élevé- *Environnement* (17%, 2,7) et *Nature* (13%, 2,6) avec des rangs proches ;
- Ils sont ensuite illustrés par un ensemble d'éléments dont l'importance s'éloigne (fréquence plus faible ou rang plus élevé). Par exemple, nous interprétons *Terre* (8%, 2,4) et *Planète* (12%, 3,5) comme une illustration de *Nature*, et *Environnement* ; *Carton* (9%, 2,7), *Papier* (6%, 2,6) et *Tri* (8%, 4) comme l'illustration de *Recyclage*, *Déchets* et *Poubelles* ; *Couche d'ozone* (9%, 2,7) et *Eau* (6%, 3,6) pour illustrer des éléments pollués.

Cette première approche à partir des mots communs cités constitue une forme de définition essentiellement descriptive, centrée sur un univers proche et quasi domestique. Pour ces

²⁶ Par comparaison, lors de l'étude que nous avons menée sur l'entreprise (Lebatteux, 2005), objet à forte valeur d'enjeu pour des élèves de lycée professionnel, ils ont cité huit mots en moyenne.

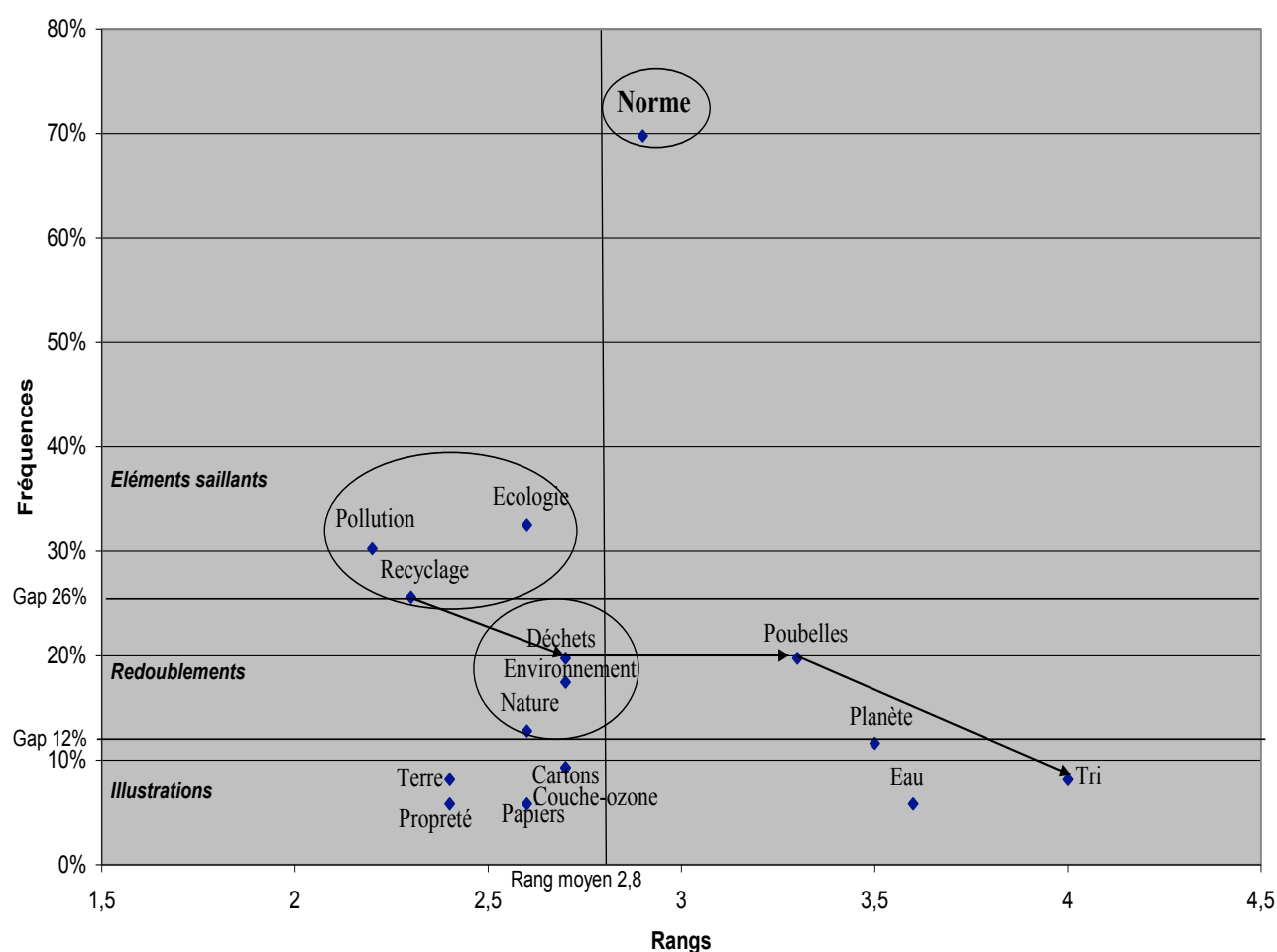
²⁷ Il s'agit la plupart du temps de mots.

²⁸ La première donnée indique la fréquence de citation, soit 33%, et le second le rang de citation, ici 2,6. Ce rang, inférieur au rang moyen, confère une plus grande importance à l'élément cité.

élèves de 16 ans en moyenne, le DD c'est *l'Ecologie*, c'est-à-dire lutter contre la *Pollution* par le *Recyclage* pour protéger *l'Environnement*.

Une autre lecture du corpus nous amène à créer une catégorie *Norme* (70%, 2,9) en regroupant le grand nombre d'injonctions citées par les élèves (en gras dans le tableau 1). Il s'agit de la compilation de verbes d'actions à l'infinitif, comme *Trier*, *Recycler*... et d'expressions formulées soit en positif, par exemple : « *Rouler plus en transports en communs* », « *Nettoyer la rue* », « *Ramasser les bouteilles en plastique et les mettre dans la benne* », « *Protéger l'environnement* » ; soit en négatif, comme : « *Ne pas jeter les déchets n'importe où* », « *Ne pas gaspiller l'eau* »... On constate immédiatement que ces éléments ne sont pas sur le même niveau allant de l'aspect générique aux illustrations d'actions (les plus nombreux).

Tableau 1 : Structure de l'évocation des entrants*



*Pour lire le graphique : Nous avons fait figurer en police normale les éléments tels qu'ils ont été cités par les élèves et en gras la catégorisation Norme qui ne reprend pas des éléments déjà relevés (développé à la suite).

Avec cette catégorie, ce sont 63% des éléments énoncés par les élèves qui apparaissent dans la structure présentée. A ce moment la Norme pourrait-être l'élément central de la représentation, le DD se résumant alors à une liste de « choses » à « faire », « ne pas faire » ou encore « mieux faire », c'est-à-dire à une série de « bons gestes » à accomplir pour protéger l'environnement.

Pour les Anciens, une représentation toujours descriptive, moins normative et plus notionnelle du DD

Les Anciens ont remis 172 questionnaires dont 126 sont exploitables dans les conditions expliquées précédemment (soit la réponse de 73% des élèves). Ils ont cité 4,4 mots ou expressions en moyenne, ce qui montre à nouveau une faible mobilisation sur l'objet, dont nous avons retenu les 16 mots communs à une fréquence de 5%, représentant 55% des citations (Tableau 2).

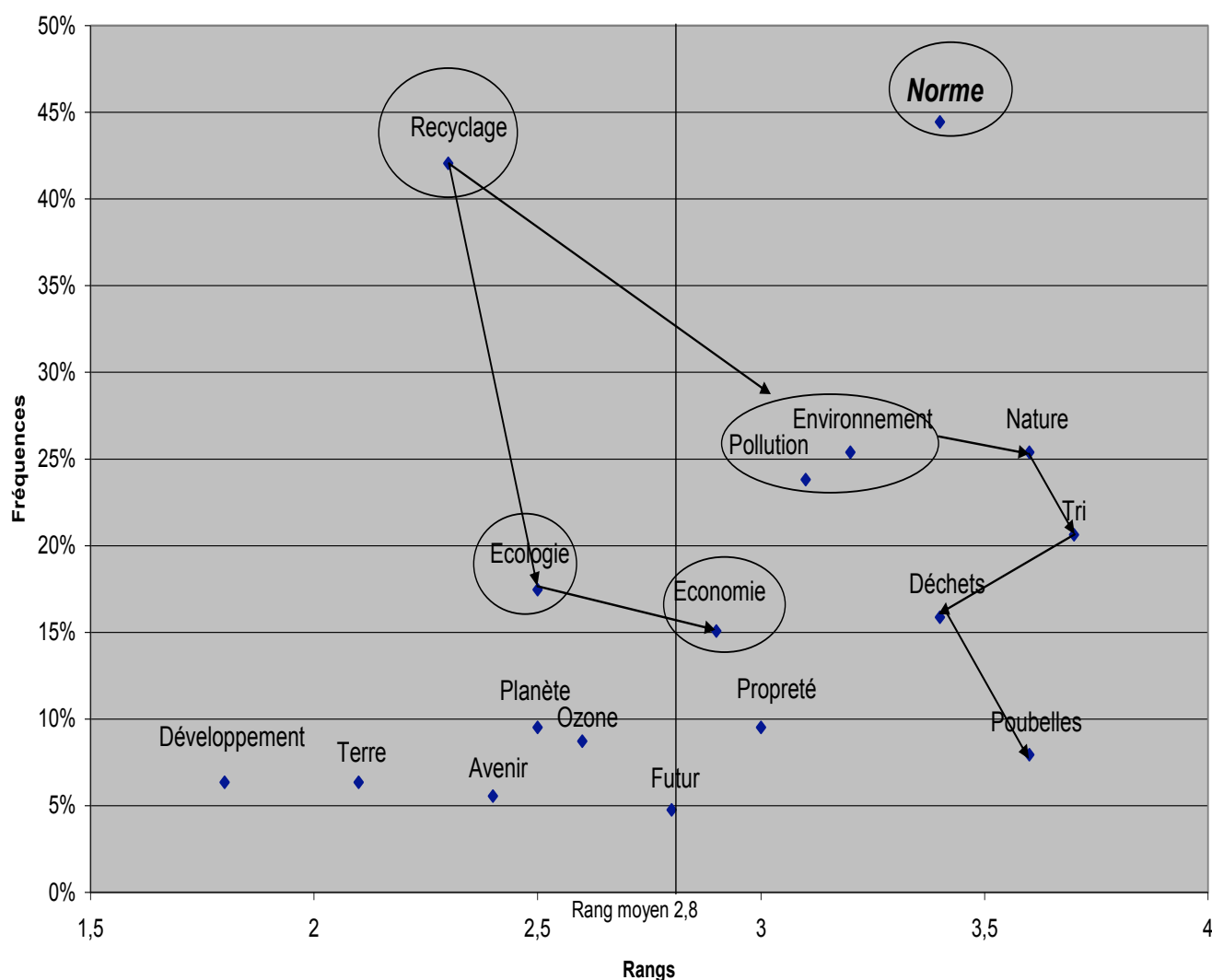
Pour ces élèves (âge moyen 17 ans et demi), présents depuis un an ou plus dans l'établissement, le DD c'est d'abord le *Recyclage* (44%, 2,3) pour (lutter contre) la *Pollution* (30%, 3,1) de *l'Environnement* (32%, 3,2) et de la *Nature* (32%, 3,3). Il s'agit de protéger l'environnement : *Ecologie* (17%, 2,5) en faisant des économies : *Economie* (15%, 2,9) (le contexte des éléments cités montre qu'il s'agit essentiellement d'économies d'énergie ou d'eau).

Le recyclage est décliné par *Tri* (21%, 3,7), *Déchets* (16%, 3,4) et *Poubelles* (8%, 3,6). Puis viennent un ensemble d'éléments qui redoublent ou illustrent les précédents avec des fréquences plus faibles, inférieures à 10%. Dans ce dernier groupe on relève *Avenir* (6%, 2,4) et *Futur* (5%, 2,8) qui indiquent une projection.

Comme pour les entrants, nous avons recherché les éléments normatifs en créant une catégorie *Norme* (en gras dans le tableau 2) qui apparaît avec une fréquence significative mais un rang élevé ce qui diminue l'importance (44%, 3,4). Elle est constituée de verbes d'action essentiellement génériques comme *Protéger*, *Préserver*, *Maintenir*, *Respecter*, *Améliorer*... qu'on retrouve dans les expressions : « *Protéger l'environnement* », « *Préserver les ressources naturelles* », « *Entretenir la terre* »...

Par ailleurs on relève une forme de distance indiquée par un ensemble de notions (valeurs), citées seules ou dans des expressions comme *Respect*, *Protection*, *Préservation* avec une fréquence de 17%, qui viennent compléter *Ecologie* (par comparaison, on retrouve uniquement le mot *Protection* chez les Entrants à une fréquence de 10%).

Tableau 2 : Structure de l'évocation des Anciens



Les mêmes mots pour « dire » le développement durable

Bien que la structure des évocations des deux sous-populations apparaisse très différente (tableaux 1 et 2), les élèves « disent » le DD avec un lexique commun. En effet parmi les mots retenus, seulement quatre sont différents pour les Anciens et ils apparaissent en redoublement ou illustrations : *Economie*, *Avenir Futur* et *Développement*. Ceux qui

disparaissent aux fréquences retenues sont des illustrations (*Cartons, Papiers et Eau*). Cependant, ce vocabulaire commun masque un champ représentationnel assez différent : les savoirs naturels des Entrants sur le DD, très illustrés, sont orientés sur leur univers proche et déclinés sous la forme d'actions à entreprendre pour protéger l'environnement ; alors que pour les Anciens, la structure de l'évocation, toujours centrée sur l'environnement, est plus générique et l'objet semble davantage intériorisé. Ces systèmes représentationnels ne donnent pas d'indications sur un possible engagement en faveur du DD.

La recherche de relation entre représentations sociales

Nous avons envisagé la relation d'une potentielle représentation sociale du DD avec celles, dont nous faisons l'hypothèse qu'elles existent, de Nature et Environnement. Cependant, il nous semble que l'activation du processus représentationnel sur ces deux objets après celui du DD a pu agir selon une forme de contamination en empêchant ou en limitant la citation de certains éléments qui auraient pu paraître redondants. La distinction principale réside dans une moindre énonciation d'expressions par rapport à l'évocation du DD alors que le nombre moyen de mots cités est équivalent, en dessous de cinq pour chaque sous-population.

Dans ce cadre, l'analyse des éléments évoqués montre une RS de la Nature très descriptive dominée dans les deux cas par la forte saillance des *Arbres* (fréquence de 54% pour les Entrants et 53% pour les Anciens). Par contre, la RS d'Environnement est davantage problématisée. Pour les deux sous-populations elle est dominée par *Nature* (46% pour les Entrants et 52% pour les Anciens) et *Pollution* (respectivement 32% et 28%). Ces premières analyses montrent que nous pouvons faire l'hypothèse d'une RS de la Nature englobée dans celle d'Environnement, elles révèlent aussi un possible croisement entre la RS d'Environnement et celle de DD sur l'aspect de la Pollution, ce qui pourrait indiquer un élément de vivacité.

Des « savoirs naturels » aux pratiques sociales

Selon C. Flament : « *L'aspect prescripteur d'une cognition est le lien fondamental entre la cognition et les conduites sensées y répondre.* » (1997, p. 38). Si c'était le cas on pourrait envisager une forme d'implication des élèves pour protéger l'environnement pour les Entrants qui « savent dire ce qu'il faut faire » et son renforcement pour les Anciens avec une forme

prise de conscience des questions posées. Cependant, les réponses aux questions plus précisément orientées sur « l'engagement » montrent qu'au contraire l'implication actuelle et projetée dans des actions en faveur du DD est assez faible et remarquablement stable entre les deux sous-populations. Pour illustrer notre propos, nous présentons les réponses à la question « Qu'êtes-vous prêt à faire pour protéger l'environnement ? » (tableau 3).

Tableau 3 : Comparaison des Entrants et des Anciens sur leur volonté d'engagement actuel

Propositions ²⁹	Entrants %				Anciens %			
	Oui	Non	NSP*	NCP*	Oui	Non	NSP	NCP
Utiliser des ampoules basse-consommation	62	16	14	7	64	14	18	4
Aller porter certains objets à la déchèterie	44	37	15	4	39	34	24	3
Prendre des douches plutôt que des bains	68	20	10	1	62	22	12	5
Surveiller votre consommation d'énergie	56	23	15	5	62	13	21	3
Acheter des produits de saison produits à proximité même plus chers	35	41	17	7	33	36	25	5
Changer moins souvent de téléphone portable	43	42	13	1	39	44	14	4
Utiliser davantage les transports en commun (1)	70	21	6	2	54	26	17	3
Trier vos déchets	55	29	13	3	59	20	17	4

*NSP : Je ne sais pas ; NCP : Je ne comprends pas

(1) seule différence significative au seuil de 5% en tenant compte des différences de population

Il en ressort que les élèves sont prêts à faire certains gestes « faciles » et de surcroît « sources d'économies » comme « Utiliser des ampoules basse consommation » ou « Prendre des douches plutôt que des bains », mais dès qu'il « leur en coûte » en termes d'efforts : « Aller porter des objets à la déchèterie », de dépenses supplémentaires : « Acheter des produits de saison produits à proximité, même plus chers » ou encore d'apparence : « Changer moins souvent de téléphone portable », l'engagement diminue fortement. Cette tendance s'accroît entre les « Entrants » et les « Anciens » pour la proposition « Utiliser davantage les transports en communs » (70% des Entrants déclarent y être prêts mais seulement 54% des Anciens). Ces réponses n'ont bien sûr qu'une valeur déclarative. Cependant les Anciens utilisent davantage l'option « Je ne sais pas », ce qui marque une hésitation et pourrait indiquer que les réponses sont sincères, d'autant plus qu'ils sont affranchis de la présence de l'instance

²⁹ Compte tenu des caractéristiques prêtées aux élèves de lycée professionnel, nous avons formulé des questions accessibles et proches de leur univers quel que soit le niveau d'étude considéré, du CAP au baccalauréat professionnel (potentiellement cinq ans d'études séparent ces deux niveaux).

normalisatrice par l'indifférence des enseignants manifestée lors de l'administration du questionnaire, mais pose une question pour la recherche.

Discussion et conclusion

Une représentation sociale du développement durable en cours de structuration

La structure des évocations et la permanence des éléments cités permettent d'envisager l'existence d'une RS du DD en cours de structuration, peut-être par manque d'épaisseur dans le temps -si nous retenons qu'une RS se construit et évolue dans le temps à l'échelle des générations-, focalisée sur la « protection de l'environnement » pour les deux sous-populations.

Les éléments centraux pourraient-être : *Recyclage*, *Ecologie* et *Pollution*, ce qui reste à vérifier par une autre étude par questionnaire ou des entretiens.

Les Entrants restent dans un univers proche avec la récitation de discours entendus, alors que les Anciens paraissent avoir notionalisé la gestion des déchets en prenant une forme de distance, mais dans les deux cas on n'identifie pas une attitude favorable ou défavorable vis-à-vis de l'objet. Globalement, le groupe ne paraît pas véritablement « concerné » et si certains sont engagés il s'agit d'une implication individuelle alors que l'aspect collectif ne semble pas envisagé.

Nous interprétons la forte saillance de la Norme comme l'influence d'un système orthodoxe, celui du discours normatif des médias et de l'école conjugués -et, pour quelques uns, celui des parents ou de l'entourage social- qui reflèterait les opinions « bien vues » (versus « mal vues ») de ces instances, même si les sujets ne se considèrent pas sous ce type d'influence. Les Entrants seraient alors des « sujets » passeurs de discours entendus alors que les Anciens s'en affranchiraient progressivement.

Pour les Anciens, l'apparition dans les zones périphériques d'une échelle temporelle est perceptible avec *Futur* et *Avenir*, il peut s'agir d'un « effet maturité » que nous avons qualifié de projection, mais pour les deux sous-populations l'échelle spatiale n'apparaît pas.

Un effet établissement fort

Comme nous l'avons indiqué, le tri des déchets constitue l'action « phare » de l'établissement en matière de DD. C'est une action non seulement permanente -alors que d'autres ne le sont pas comme le cross au bénéfice du handicap- mais surtout « visible », par la présence de « poubelles » destinées à recevoir les différents déchets dans les parties communes, et médiatisée par les interventions dans les classes des élèves éco-délégués. Nous interprétons à ce moment la forte saillance de *Recyclage* et *Tri* pour les Anciens comme un effet de la dynamique sociale, une forme de perméabilité à l'action éducative, qui a pu être influencée par le contexte de passation du questionnaire : dans l'établissement et présenté par les élèves éco-délégués porteurs du projet.

Malgré ces limites, l'« effet établissement » est intéressant car il indique une possible influence de l'école sur laquelle on peut envisager de s'appuyer pour favoriser une ouverture vers d'autres dimensions du DD. Cependant, la disposition à agir évolue peu et plutôt dans un sens négatif, ce qui reste à questionner dans la suite de notre recherche notamment au niveau de l'existence d'une zone muette de la représentation (Abric, 2003).

« Jouer » sur les émotions pour générer une valeur d'enjeu ?

Selon les théoriciens des RS, une représentation détermine les pratiques sociales lorsque la charge affective est forte ou que l'identité du groupe est en jeu, ce qui ne ressort pas des aspects de l'étude présentés où la question du DD ne semble pas vive pour les élèves. En effet, la « valeur d'enjeu » que P. Moliner (1996, p.36) considère comme indispensable pour envisager l'existence d'un objet de représentation n'est pas perceptible à ce moment. Nos résultats montrent cependant que les élèves ont bien construit une RS du DD. Ce sont des investigations qu'il reste à mener.

Dans ce cadre, C. Guimelli & B. Rimé (2009) proposent, sur un objet social « sensible » -que nous traduirons par une question socialement vive- de provoquer une forte réaction émotionnelle pour participer à la construction du sens attribué à l'objet en rendant plus probable l'apparition de certaines conduites ou de certaines pratiques.

Le croisement de la RS du DD et de celle d'environnement. Quelles conséquences didactiques ?

Le croisement de la RS d'Environnement avec celle de DD pourrait avoir des conséquences fortes sur l'enseignement et l'apprentissage des valeurs relatives au DD. En effet engager une action didactique sur certains aspects du DD dans le cadre d'une problématique disciplinaire en s'appuyant sur l'Environnement pourrait amener les élèves à se focaliser sur « la protection de l'environnement par le recyclage des déchets » dans une perspective locale et autocentrée en limitant l'efficacité de l'enseignement. Dans le cadre de la généralisation de la prescription du DD, l'information des enseignants sur ce savoir naturel actif pourrait être un appui pour favoriser les apprentissages.

Pour conclure, nous retenons la remarque de S. Moscovici : « *Le fait qu'ils [les savoirs scolaires] restent abstraits réduit la capacité des gens à les manier, à les utiliser... si l'on donne un savoir à quelqu'un c'est pour faire quelque chose, c'est pour le communiquer, pour s'y intéresser, pour déchiffrer, ect.* » (2000, p. 10). Il s'agit d'une réflexion à mener dans le cadre de la formation initiale et continue des enseignants pour susciter une démarche réflexive (Lebatteux & Legardez 2007).

Bibliographie

Abric, J.-C. (1997). Les représentations sociales : aspects théoriques. In J.-C. Abric (Ed.), *Pratiques sociales et représentations* (pp. 11-36). Paris : PUF. (Ouvrage originel publié en 1994).

Abric, J.-C. (2003). La recherche du noyau central et de la zone muette des représentations. In J.-C. Abric (Ed.), *Méthodes d'études des représentations sociales* (pp. 59-80). Ramonville Saint-Agne : Eres.

Abric, J.-C. & Guimelli, C. (1998). Représentations sociales et effets de contexte. *Connexion*, 72, 23-37.

Bonardi, C. & Roussiau, N. (1999). Les représentations sociales. Paris : Dunod.

Brégeon, J., *et al.* (2008). *Rapport du groupe de travail interministériel sur l'éducation au développement durable*.

Disponible sur internet : <http://www.education.gouv.fr/cid20899/education-au-developpement-durable-groupe-de-travail>

Brandin, P., *et al.* (1998). Etude expérimentale de la transformation de deux représentations en réseau. *Les cahiers internationaux de psychologie sociale*, 37, pp.97-123.

Brundtland, G.-H. (1987). Notre Avenir à Tous. *Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'ONU*. Oxford : University Press.

Flament, C. (1997). Structure, dynamique et transformations des représentations sociales. In J.-C. Abric (Ed.), *Pratiques sociales et représentations* (pp. 37-58). Paris : PUF. (Ouvrage originel publié en 1994).

Garnier, C. (2000). Contribution de la théorie des représentations sociales au champ de l'éducation relative à l'environnement. *Les dossiers des sciences de l'éducation, Représentations et engagements : des repères pour l'action*, 4, pp.23-41.

Guimelli, C. & Rimé, B. (2009). Emotions et représentations sociales. In P. Rateau & P. Moliner (Dir.). *Représentations sociales et processus sociocognitifs* (pp. 165-180). Rennes : PUR.

Girardot, J.-J. (2004). « Intelligence territoriale et participation ». *Tic & Territoires : quels développements*, ISDM, 16, Mai, pp. 112-129.

Girault, Y. & Sauvé, L. (2008). L'éducation scientifique, l'éducation à l'environnement et l'éducation pour le développement durable. *Aster*, 46, pp.7-30.

Jodelet, D. (1994). Représentations sociales, un domaine en expansion. In D. Jodelet (Dir.), *Les représentations sociales* (pp. 31-61). Paris : PUF. (Ouvrage originel publié en 1989).

Lebatteux, N. (2005). *Représentation sociale de l'entreprise et contexte scolaire en lycée professionnel tertiaire. Obstacles et appuis pour un apprentissage citoyen*. Thèse de doctorat de l'Université de Provence, Université de Provence, Aix-en-Provence.

Lebatteux, N. & Legardez, A. (2007). Quelles relations entre recherche et contenus de formation ? Une illustration dans la formation de professeurs de lycées professionnels tertiaires. *Recherche et Formation*, 55, pp.41-58.

Lebatteux, N. & Legardez, A. (2010). L'éducation au développement durable dans un lycée professionnel français en démarche d'Agenda 21. Identification d'obstacles à partir du discours d'élèves éco-délégués. In *Actes du congrès international d'Actualité de la Recherche en Education et en Formation* [<https://plone2.unige.ch/aref2010>].

Legardez, A. (2004). L'utilisation de l'analyse des représentations sociales. *Revue des sciences de l'éducation*, 30, 3, pp.647-665.

Legardez, A. (2006). Enseigner les questions socialement vives. Quelques points de repère. In A. Legardez & L. Simonneau (Eds.), *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives* (pp. 19-31). Paris : ESF.

Legardez, A. & Lebatteux, N. (2002). Enseignement de l'entreprise et représentations sociales en lycée professionnel tertiaire. *Aster*, 34, pp.181-211.

Legardez, A. & Simonneaux, L. (2006). (Dir.). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner des questions vives*. Issy-les-Moulineaux : ESF.

Ministère de l'Education Nationale (2009). Préparation de la rentrée 2009. *Bulletin officiel n°21* du 21 mai 2009.

Moliner P. (1996). *Images et représentations sociales*. Grenoble : PUG.

Moscovici, S. (2000). Entretien avec Michel Bataille. *Les dossiers des sciences de l'éducation, Représentations et engagements : des repères pour l'action*, 4, pp.5-11.

Vergès, P. (1998). Représentations sociales en psychologie. In C. Roland-Levy & P. Adair (Eds.), *Psychologie économique. Théories et applications* (pp. 19-33). Paris : Economica.

Vergès, P. (2001). L'analyse des représentations sociales par questionnaires. *Revue française de sociologie*, 42,3, pp.537-561.

Chimie verte: qu'en savent les enseignants de l'Enseignement Agricole dans la perspective de l'EDD ?

Christine Ducamp

(Maître de conférence, ToulouseEducAgro, ENFA, Université Toulouse)

Laurence Simonneaux

(ToulouseEducAgro, ENFA, Université Toulouse)

Résumé :

Dans cette recherche, nous avons recueilli les représentations d'enseignants de l'enseignement agricole sur le développement durable, l'environnement et la chimie verte. Globalement, les enseignants de l'enseignement agricole associent la chimie verte à la chimie produite à partir de plantes. Très peu connaissent les 12 principes de la chimie verte. Nous plaçons non seulement pour une intégration de la chimie verte à l'enseignement de la chimie, mais aussi pour le développement d'un enseignement d'une chimie responsable, et cela passe par un enseignement scientifique citoyen faisant place à l'analyse des choix de société en matière de développement de la chimie.

Mots-clés : chimie verte, Questions Socialement Vives

Abstract :

In this research, we collected the representations of teachers of agricultural education on sustainable development, environment and green chemistry. Overall, teachers of agricultural education combine green chemistry with chemistry produced from plants. Very few know the principles of green chemistry. We advocate not only for integration of green chemistry in chemistry education, but also for the development of the teaching of a responsible chemistry, and this means a scientific citizenship education which gives way to the analysis of society choices concerning the development of chemistry.

Alpe Y., Girault Y. (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.

Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

La durabilité fait partie des programmes de l'enseignement agricole (EA) depuis longtemps, d'abord à propos d'agriculture durable, puis plus globalement d'éducation au développement durable (EDD). Dans de nombreux pays, il a été démontré que le manque de connaissances des enseignants sur la durabilité était un facteur significatif de l'inhibition de son enseignement (Gough, 2002 ; Hart & Nolan, 1999 ; Scott, 2001). Eames et al. (2008) considèrent que dans la société la plupart des personnes peuvent être considérées comme « eco-analphabètes » parce qu'elles ne comprennent pas bien le terme « durabilité » bien qu'il soit associé à de plus en plus à notre quotidien. Nous nous interrogeons sur l'impact de cette médiatisation excessive ou utilisation « marchande » du terme sur les enseignants de l'EA. Nous voulons vérifier si cette sur-utilisation finit par agacer des enseignants qui ont été formés sur un modèle d'intensification de la production agricole, ou s'ils dénoncent une orientation post libérale du DD, ou encore s'ils sont sceptiques par rapport à la « couche de peinture verte » dont il conviendrait de recouvrir tout enseignement pour justifier le maintien d'un mode de développement.

En comparaison avec l'éducation nationale (EN), nous considérons que l'EA offre des conditions favorables à l'EDD, du fait de la construction des curriculums en interdisciplinarité. Il n'empêche que l'EA ne peut faire l'économie d'une reconstruction disciplinaire autour de l'EDD. Ainsi, les contenus notionnels et conceptuels des disciplines sont des appuis, mais au prix d'une ré-élaboration orientée vers leur implication socio-professionnelle : par exemple en biologie-écologie, au-delà du concept de biodiversité, il s'agit d'améliorer sa gestion en interdisciplinarité. En sciences physiques et chimiques, au-delà du concept d'énergie, il s'agit de questionner les sources et les économies d'énergie en interaction avec les enseignants d'agro-équipement, d'agronomie ou de zootechnie, et en chimie se pose la question de l'introduction de la chimie verte... Par ailleurs, le monde agricole est confronté à des obligations d'évolution de ses pratiques dans la perspective du DD. Ces évolutions sont parfois controversées au niveau de la société, des agriculteurs et de la recherche, ce qui en fait des Questions Socialement Vives (QSV).

L'industrie chimique s'est considérablement développée au cours du vingtième siècle. La chimie fait partie de notre quotidien. Cependant, l'image de la chimie auprès du public s'est progressivement dégradée au rythme de catastrophes aux conséquences humaines ou écologiques lourdes (Seveso, Bhopal ou AZF). Tout au long de sa phase de développement intensif, l'industrie chimique a libéré des substances de manière non-contrôlée dans les airs, les eaux ou les sols. En effet, la dilution était alors considérée comme la meilleure solution aux problèmes de pollution. Une réflexion sur une « réforme de la chimie » s'est engagée, Le

concept de « chimie verte » (green chemistry) a été développé aux États-Unis vers 1990 dans le but d'offrir un cadre à la prévention de la pollution liée aux activités chimiques (Colonna, 2006). « La chimie verte a pour but de concevoir des produits et des procédés chimiques permettant de réduire ou d'éliminer l'utilisation et la synthèse de substances dangereuses ». Dans cette définition, le qualificatif « dangereuses » est pris au sens le plus large : le danger peut être physique (substance inflammable, explosive...), toxicologique (cancérigène, mutagène...) ou global (destruction de la couche d'ozone, changement climatique...). Cette définition a été développée en douze principes par les chimistes américains Anastas et Warner, qui ont contribué à faire naître et à populariser ce concept :

Prévention

Economie d'atomes

Synthèses chimiques moins nocives

Conception de produits chimiques plus sécuritaires

Solvants et auxiliaires plus sécuritaires

Amélioration du rendement énergétique

Utilisation de matières premières renouvelables

Réduction de la quantité de produits dérivés

Catalyse

Conception de substances non persistantes

Analyse en temps réel de la lutte contre la pollution

Chimie essentiellement sécuritaire afin de prévenir les accidents.

Notre objectif à moyen terme est de cerner sur ces questions les reconstructions curriculaires à mettre en œuvre, les formations d'enseignants à construire, et évaluer leur impact sur les élèves. La recherche présentée ici correspond à une étape préalable incontournable.

Les questions de recherche sont :

A- Quelles sont les représentations des enseignants de l'enseignement agricole sur le développement durable, l'environnement, la chimie verte ?

B- Comment les programmes prescrits permettent-ils aux enseignants de se saisir du DD ?

Les cadres d'analyse mobilisés sont : les représentations sociales (Moscovici, 1989 ; Abric, 2003 ; Jodelet, 1997), les identités socio-professionnelles (Dubar, 1991), et les analyses curriculaires (Lebeaume, 2004).

Nous présentons ici les résultats obtenus dans le cadre de la question de recherche A à partir de deux questionnaires : l'un construit à partir de questions d'évocations et l'autre à partir de situations-problèmes.

Analyse Pré-questionnaire

Nous avons établi un pré-questionnaire diffusé auprès d'enseignants principalement des disciplines physique-chimie, agronomie, agroéquipement, économie, zootechnie, aménagement, productions animales et productions végétales de l'enseignement agricole en formation initiale (en présentiel : 24 réponses) ou ayant plusieurs années d'enseignement (à travers les conférences disciplinaires du MA : 58 réponses) à la fin du premier semestre 2009.

Les questions étaient posées dans l'ordre suivant :

1-1) Ecrivez ci-dessous cinq mots ou expressions qui vous viennent à l'esprit lorsque vous entendez l'expression « développement durable ».

1-2) Quels sont les cinq mots ou expressions que vous pensez que vos élèves associent en général à l'expression « développement durable » ?

2) Ecrivez ci-dessous cinq mots ou expressions qui vous viennent à l'esprit lorsque vous entendez le mot «environnement».

3) Ecrivez ci-dessous cinq mots ou expressions qui vous viennent à l'esprit lorsque vous entendez l'expression «chimie verte»

4) Ecrivez ci-dessous cinq mots ou expressions qui vous viennent à l'esprit lorsque vous entendez le mot «phytosanitaire»

Ces questions d'évocation classiques visaient une première approche des systèmes de représentations des enseignants sur ces notions.

Les réponses (82) communes à toutes les disciplines sont les suivantes :

Q1-1) respect de l'environnement, gestion durable, développement économique, réduction des déchets, ressources-écologie.

Q1-2) déchets (tri, ramassage, recyclage) ; énergie (renouvelable et économie d'énergie) ; écologie ; produits bio ; protection de la nature.

On note une différence entre les réponses des enseignants et l'idée qu'ils se font des conceptions des élèves vis-à-vis du développement durable. Pourquoi une telle différence ?

Nous pouvons formuler plusieurs hypothèses : les enseignants s'imaginent connaître d'expérience les sensibilités des élèves et/ou ils s'appuient pour cerner les représentations de leurs élèves sur les programmes d'enseignement.

Il y a une forte sensibilisation dès l'école primaire par rapport aux *déchets* qui se poursuit ensuite avec les actions d'agenda 21 dans les établissements. *L'énergie* est un concept développé dans plusieurs disciplines comme la physique, l'économie, la biologie. *L'écologie* fait partie des référentiels de l'enseignement agricole puisque notre enseignement de biologie est couplée avec l'écologie (et non avec la géologie comme à l'éducation nationale). Protection de la nature, produits bio sont présents dans l'enseignement des disciplines comme la zootechnie, l'agronomie, la biologie.

Q2) respect de la nature, protection de la nature, respect des écosystèmes, régulations des exploitations de ressources, qualité de l'eau.

Les réponses formulées ont trait à l'information médiatisée sur l'environnement. Il n'y a pas de relation précise entre les réponses et les disciplines.

Q3) molécules extraites de plantes, biocarburants, agrocarburants, engrais vert (ortie, compost), remplacement de la chimie de synthèse.

Nous constatons que le terme « chimie verte » est souvent relié à la chimie issue de végétaux ce qui est une vision très restrictive du terme.

De plus, on peut s'interroger si les termes agrocarburants et biocarburants sont utilisés à bon escient et s'il existe ou pas une différence entre ces termes dans l'esprit des enseignants qui ont répondu.

Q4) produits chimiques, protection de la nature (santé des plantes, des cultures) par traitement chimique, produits toxiques, surconsommation, Monsanto.

Nous pouvons constater qu'un enseignant sur 82 (soit 1.2%) a mentionné le plan éco-phyto 2018 qui vise une réduction de 50% de l'usage des pesticides, ce qui interroge. Mais, 10% des enseignants parlent du respect de la réglementation.

Les différentes réponses des enseignants dans des disciplines d'enseignement général et technique, et quelle que soit leur ancienneté, nous ont permis d'avoir un aperçu des représentations des enseignants sur des notions médiatisées et intégrées dans les programmes de formation agricole (développement durable, environnement, phytosanitaire). Très peu d'enseignants associent phytosanitaire au contexte de l'après Grenelle de l'environnement qui a décidé le plan Ecophyto 2018. Le terme « chimie verte » ne fait pas partie de ces référentiels. Les enseignants s'appuient alors sur la sémantique du terme.

Analyse du questionnaire centrée sur la chimie verte

Pour créer le questionnaire, nous avons donc cherché à approfondir ces données notamment en insistant sur les notions suivantes : les agro-carburants, la chimie verte et le plan éco-phyto. Dans les questions posées, nous avons utilisé des réponses au pré-questionnaire pour servir de leurres, nous y reviendrons dans l'analyse des questions à priori.

Ce questionnaire vient d'être réalisé à travers des conférences disciplinaires et l'analyse débute. Nous présenterons ici la partie relative à la chimie verte.

Corpus :

Majoritairement, les 120 enseignants qui ont répondu à ce questionnaire enseignent dans des filières professionnelles du ministère de l'agriculture telles que les baccalauréats professionnels, le baccalauréat technologique STAV (Sciences et Techniques de l'Agronomie et du vivant) et les Brevets de Technicien Supérieur Agricoles. Les disciplines représentées sont la physique-chimie (PCEA et MSP), les productions végétales, les sciences économiques et les sciences de gestion, l'agroéquipement et en moindre proportion la biologie-écologie.

Le contexte environnemental dans lequel ces enseignants se reconnaissent le plus est la le rural anthropisé et l'espace naturel (86%) par rapport à la ville (6%) ou à la société de consommation (2%). On peut noter qu'il y a 6% de non réponses (pas de possibilité de réponses multiples d'où ce pourcentage).

Analyse des réponses :

-Pouvez-vous donner votre avis sur les propositions suivantes ?

Propositions	Non réponse	oui	non
La chimie verte se pratique dans l'agriculture intensive	13%	68%	20%
La chimie verte pratique dans l'agriculture biologique	16%	53%	32%
La chimie verte se pratique sous serre	19%	53%	28%
La chimie verte pratique dans les travaux pratiques à l'école	23%	50%	28%
La chimie verte se pratique dans l'industrie chimique	19%	63%	26%
La chimie verte se pratique au niveau de la recherche	18%	77%	6%
La chimie verte se pratique l'industrie agrochimique	21%	69%	10%
La chimie verte se pratique à la maison	23%	51%	27%

Dans les non-réponses, la principale justification est « l'ignorance » des termes « chimie verte ».

On peut s'interroger sur la pertinence des justifications car nous avons des argumentaires qui paraissent contradictoires avec la réponse oui ou non formulée. Nous projetons donc de faire une étude en croisant les justifications et les réponses données.

-A votre avis, les problèmes environnementaux peuvent être résolus :

6% non réponse

69% grâce à des innovations techniques

53% par une législation plus rigoureuse qui favorise la création d'espaces protégés et qui contrôle nos activités nuisibles à l'environnement

71% par une meilleure prise en compte économique de l'impact de nos actions sur l'environnement

64% par une meilleure concertation entre les acteurs concernés

Les réponses, qui pouvaient être multiples, tendent à montrer que les enseignants ont plutôt une approche liée à l'économie et à la technicité. Nous pouvons rapprocher ce résultat des disciplines enseignées telles que l'économie-gestion et les disciplines scientifiques et techniques.

-Assimilez-vous la chimie verte aux termes suivants ?

		NR	oui	non
1	Agro-ressources	14%	65%	21%
3	Bio-plastiques	11%	80%	9%
4	Photosynthèse	13%	55%	32%
5	Compost	16%	52%	33%
6	Engrais vert	16%	52%	33%
7	Purin d'ortie	19%	43%	38%
8	Agriculture biologique	18%	38%	45%
9	Phytothérapie	18%	40%	42%
10	Utilisation solvant	17%	36%	48%
11	Limitation des entrants	19%	38%	43%
12	Fabrication de plantes génétiquement modifiables	20%	30%	50%
13	Utilisation d'herbicide non polluant	16%	60%	24%
14	Fabrication de colle à partir de plantes	13%	78%	10%
15	Fabrication de colorants à partir de plantes	13%	78%	9%
16	Réduction de produits toxiques dans la fabrication chimique	18%	51%	32%
17	Réduction de produits toxiques dans le traitement des plantes	18%	50%	32%
18	Extraction de molécules chimiques à partir de plantes	13%	52%	19%

La chimie verte est assimilée en priorité à bio-plastiques, colle et colorants à base de plantes. Viennent ensuite les agro-ressources, puis les herbicides et l'extraction de molécules à partir de plantes. Par contre, elle est peu associée aux OGM, à l'agriculture biologique, à la limitation d'entrants, aux solvants et à la phytothérapie.

Nous constatons que les réponses formulées ont plutôt tendance à faire référence à la chimie en lien avec les plantes (par exemple bio-plastiques ou fabrication de colle à partir de plantes). Cependant des réponses comme solvant ne font pas partie du haut du classement alors qu'elles sont liées directement à l'industrie chimique et à la transformation de produits issus du pétrole: cela fait écho aux représentations sociales négatives de la chimie bien connues depuis longtemps (Davallon & François, 1991 ; Bensaude-Vincent, 2005). Nous pouvons faire le lien avec un article récent qui interroge les représentations que se font les chimistes de leur discipline, les représentations de la société sur la chimie et sur l'évolution nécessaire des modes de communication des chimistes (Eastes, 2010). Pour Eastes, il faudra que les

chimistes passent « d'une attitude défensive, positiviste et, il faut bien l'admettre, un peu condescendante parfois, à une démarche plus ouverte d'écoute et de respect des inquiétudes, des intérêts et des attentes de nos concitoyens, notamment à travers la compréhension des valeurs et des imaginaires qui les sous-tendent » p. 4. Au-delà de la promotion des produits issus de la chimie, des bienfaits proclamés à renfort de faits scientifiques, il va falloir discuter des valeurs. Chimistes et scientifiques ne peuvent plus se laver les mains (même à l'eau verte) des dérives possibles néfastes des applications de leur production. C'est la question de la gouvernance qui est posée, comme elle l'est, selon nous, pour toutes les questions socialement vives relatives à l'environnement. Il convient d'associer les citoyens aux prises de décision, aux choix de société.

Nous avons obtenu 6% de réponses positives à la question « Connaissez-vous les 12 principes de la chimie verte ? ». Nous demandions dans le cas d'une réponse positive aux enseignants de citer au moins trois principes. Globalement, les trois principes cités sont résumés dans les trois réponses suivantes :

-un enseignant de SESG : *« Il vaut mieux produire moins de déchets qu'investir dans l'assainissement ou l'élimination des déchets. Les produits chimiques doivent être conçus de manière à remplir leur fonction primaire tout en minimisant leur toxicité. Lorsque la technologie et les moyens financiers le permettent, les matières premières utilisées doivent être renouvelables plutôt que non renouvelables »*

-un enseignant de PC : *« Minimiser l'impact des produits de synthèse sur l'environnement utiliser au maximum les réactifs en les réintégrant dans la synthèse utiliser des matières premières renouvelables autant que possible. »*

- une enseignant de PC : *« Les méthodes de synthèse doivent utiliser et créer des substances faiblement toxiques pour l'homme et l'environnement. L'utilisation de solvants doit être minimiser. Les matières premières utilisées doivent être renouvelables. L'utilisation de réactifs catalytiques doit être favorisée. »*

Sept principes sur douze sont représentés dans ces trois réponses (principes 1, 2, 3, 4, 5, 7 et 9). Les plus représentatifs sont le principe 3 « il est souhaitable de concevoir des synthèses chimiques moins dangereuses, qui utilisent et conduisent à des produits peu ou pas toxiques pour la santé et l'environnement » et le 7 « il vaut mieux utiliser les matières renouvelables plutôt que les matières fossiles ». Deux réponses (enseignant production végétale et d'agroéquipement) sont des « copier-coller » d'internet où sont repris les douze principes avec des exemples. Notre questionnaire a donc eu le mérite de susciter une curiosité chez certains enseignants.

Cette première analyse, qui demande à être complétée, nous conforte dans l'idée que la chimie verte est souvent associée dans les représentations à la sémantique de ces deux termes. En résumé, la chimie verte, c'est « tout ce qui est produit par transformation chimique en utilisant des plantes » et la chimie verte est aussi associée au durable, même s'il est question d'une expression du capitalisme *vert*. Eastes (2010) plaide pour une chimie durable : verte et responsable. En réalité, dans son texte, il ne fait pas, lui non plus référence aux principes de la chimie verte. Il entend par chimie verte la chimie durable. Parmi certaines réponses d'enseignants dans ce questionnaire, nous voyons qu'ils ont eux aussi assimilé chimie verte et chimie durable. Nous pensons qu'il convient d'approfondir les représentations des enseignants sur la chimie verte pour voir si leurs rationalités environnementale, économique, technoscientiste peuvent être des freins ou des obstacles à l'évolution de leur enseignement, dans la prise en compte des principes de la chimie verte, mais aussi plus globalement, vers l'enseignement d'une chimie plus *responsable*, appréhendée dans ses dimensions vives.

Bibliographie

Abric J. C. (2003). *Méthodes d'étude des représentations sociales*. Ramonville Saint Agnères.

Bensaude-Vincent, B. (2005). *Faut-il avoir peur de la chimie ?* Ed les empêcheurs de penser en rond.

Colonna, P. (2006). *La chimie verte*. Ed Tec & Doc, Lavoisier.

Davallon, J. & François, E. (1991). *Étude en vue de l'élaboration d'un Cahier de programmation muséale*, vol. 2, *Étude détaillée des représentations de la chimie*. Rapport d'étude. Lyon/Saint-Fons: LARMURAL/Ville de Saint-Fons.

Dubar, C. (1991). *La socialisation Construction des identités sociales et professionnelles*. Paris : Armand Colin.

Eames, C., *et al.* (2008). An evaluation of characteristics of environmental education practice in New Zealand schools. *Environmental Education Research*, 14(1), pp.35-51.

Eastes, R.E. (2010). La chimie durable : verte et responsable. *L'Actualité chimique*, pp.342-343.

Gough, S. (2002). Increasing the value of the environment : A 'real options' metaphor for learning. *Environmental Education Research*, 8(1), pp.61-72.

Hart, P. & Nolan, K. (1999). A critical analysis of research in environmental education. *Studies in Science Education*, 34, pp.1-69.

Jodelet D. (1997). *Les représentations sociales*. Paris, PUF.

Lebeaume, J. (2004). Designing Technology Education at the Junior High School Level: Propositions from the French School Curriculum. *The Journal of Technology Studies*. Vol. XXX, 3, pp.2-9.

Moscovici S. (1989). Des représentations collectives aux représentations sociales. In D. Jodelet (Dir), *Les représentations sociales*. Paris, PUF, pp. 79-103.

Scott, A. (2001). Technological risk, scientific advise and public'education : Groping for an adequate language in the case of GM foods. *Environmental Education Research*, 7(2), pp.29-139.

Recherche réalisée dans le cadre du programme ANR-08-BLAN-135, ED2AO

4. La didactique des questions environnementales socialement vives

Caractérisation de raisonnements socioscientifiques dans une perspective d'éducation au développement durable : apports et limites du traitement d'une controverse environnementale par le débat

Olivier MORIN
(LIRDHIST Université Lyon 1)
Laurence SIMONNEAUX
(ENFA Toulouse)

Résumé :

Notre approche de l'Education au Développement Durable se veut une éducation au choix, à l'engagement citoyen. Elle vise l'émergence et le développement d'une pensée complexe et critique. Nous étudions l'évolution de raisonnements socioscientifiques à travers les discours produits par des enseignants stagiaires de diverses disciplines traitant une question environnementale vive. Nous avons retenu six dimensions (problématisation, échelles, savoirs, incertitudes, valeurs, régulations) dans notre analyse ; la détermination d'indicateurs de niveau permet de mesurer l'évolution de la rationalité en construction. L'ancrage contextuel de la situation/problème dans l'actualité régionale constitue une originalité. Nous constatons que la constitution des groupes d'échanges modifie la manière de penser du local au global, comme la manière de considérer les incertitudes inhérentes aux problématiques du Développement Durable.

Mots-clés : Rationalités, Multiréférentialité, Interdisciplinarité, Citoyenneté

Summary :

Our approach to the Education for sustainable development is one to the education of a committed citizen, enlightened and able to make choices in a moving world. It also aims at making a critical and complex thought emerge and develop. We study the evolution of socioscientific reasonings through speeches produced by trainee teachers (of different subjects) dealing with an environmental issue. Our analysis is based on six dimensions (problematization, scales, knowledge, uncertainties, values and regulations). The determination of level indicators allows us to measure the evolution of a rationality in process in construction.

The originality of our work lies in the fact that the situation/problem is drawn from a local issue. We notice that constituting groups and having them exchange modifies not only the way of reasoning from a local to a global point of view but also the way of considering the complexity and uncertainties deeply linked to sustainable development issues.

A la convergence des Questions scientifiques Socialement Vives (QSV) et de l'éducation à l'environnement, nous proposons d'aborder l'Education au Développement Durable (EDD) par le traitement de controverses, dans la continuité des travaux de Barab, Sadler et Scott (2006) et de Simonneaux L. et J. (2009). Nous explorons ainsi une perspective non dogmatique de l'EDD, visant à doter les citoyens d'outils nécessaires pour prendre des décisions rationnelles et développer leur pensée critique. Notre recherche porte sur l'argumentation de prise de positions individuelles ; nous avons mené notre expérimentation avec des enseignants en formation initiale issus de parcours divers et nous observons dans quelles mesures la participation à un débat visant une prise de décision collective permet d'enrichir les discours de chacun. Nous analysons en particulier le passage de l'expression des opinions et préjugés individuels vers des raisonnements se déployant à différentes échelles, mobilisant et articulant divers savoirs, clarifiant les enjeux et les valeurs engagés.

Des controverses scientifiques à la scolarisation des Questions Socialement Vives (QSV)

L'étude des controverses scientifiques est au cœur des pratiques des chercheurs et permet de comprendre à la fois comment la science fonctionne et les jeux d'acteurs qu'elle met en mouvement. Ne séparant pas les contextes de production des contenus et savoirs qui émergent, elle apporte les éclairages historiques et sociologiques indissociables de l'approche épistémologique. Alors que pendant longtemps, ces controverses étaient soigneusement et prudemment occultées au profit d'une vision de la science comme source privilégiée du consensus entre les hommes, aujourd'hui les technosciences suscitent des débats qui débordent fréquemment dans l'espace public, la plupart des questions ne faisant pas débat entre les seuls scientifiques, mais aussi dans la sphère sociale.

Le système éducatif, et en particulier le monde scolaire n'est pas resté insensible à l'évolution du rapport entre les sciences et la société. Devant la multiplication des questions qui soumettent « *L'école à l'épreuve de l'actualité* » (Legardez & Simonneaux, 2006), une branche de la didactique des sciences déploie ses recherches en France depuis les années 90 à propos de l'enseignement des controverses scientifiques, rejoignant ainsi le domaine plus large des questions socialement vives. Selon A. Legardez (2006), une QSV est triplement vive : dans la société elle interpelle les pratiques sociales, est considérée comme un enjeu et fait l'objet d'un traitement médiatique ; dans les savoirs de référence elle suscite des débats entre

spécialistes des champs disciplinaires ou entre experts des champs professionnels ; dans les savoirs scolaires enfin, les élèves y sont directement confrontés sans que leurs enseignants puissent se référer à un modèle pédagogique de référence.

Sur le plan psychologique, la médiatisation génère de la motivation, et cette médiatisation doit être prise en compte par l'enseignement en ce qu'elle rend plus prégnant encore le « déjà-là » à partir duquel les savoirs se construisent³⁰. L. Simonneaux (2006) souligne que cet enseignement permet de mettre les sciences et les techniques en contexte, aussi bien dans une perspective historique (genèse des découvertes) que dans une perspective épistémologique (objet de la science, méthode, nature de l'activité scientifique) et sociale (relations entre science et développement économique, implications environnementales). A la conception bachelardienne d'une démarcation entre connaissance et opinion, Canguilhem (1977) substitue un modèle qui place connaissances et opinions dans un rapport « *d'antériorité réciproque* », éclairant les interactions entre la « *science en train de se faire* » (Latour, 1989) et la société de l'époque. L'enseignement des QSV permet aussi d'étudier les domaines d'ignorance et la pondération des arguments. Il développe la culture du doute, conduit à délimiter des domaines de validité, encourage le scepticisme vis-à-vis du dogmatisme. Urgelli (2009) souligne pourtant une tendance chez les enseignants à éviter les controverses sur les conditions et les limites des expertises.

L'Éducation au Développement Durable, vers une citoyenneté scientifique critique

La prise de conscience des enjeux environnementaux dans une réflexion sur le modèle de développement de nos sociétés est une évolution majeure de notre époque et se traduit par une intention affichée de respecter de bonnes pratiques (trier les déchets, covoiturer...). Mais bien au-delà, elle entraîne aussi une modification des rapports de chacun au savoir scientifique, tant sur le plan de la fiabilité des discours de scientifiques que sur les rapports sociaux en jeux. L'EDD implique alors une « *alphabétisation scientifique (scientific literacy)* » interrogeant les relations entre le progrès technoscientifique et la société et se donnant pour ambition de réduire les traditionnelles oppositions entre spécialistes et profanes, décideurs politiques et individus ordinaires (Callon *et al.*, 2001). La confiance dans le développement des techno-

30 Beitone & Legardez, 1995 cités par L. Simonneaux, 2006

sciences porte à croire que les réponses aux questions environnementales se trouvent dans le progrès technique et la science « normale » (au sens de Kuhn) suppose que l'incertitude peut être éliminée et contrôlée. Pourtant, Pellaud, Giordan et Eastes (2007) repèrent trois principes essentiels dans le Développement Durable qui l'opposent à cette « science normale ». Le principe de non permanence se rattache à l'idée de processus dynamique, à la nécessité de penser en termes de régulation et d'optimum. A l'inverse de ces notions, notre culture nous a habitués à prendre des décisions - les lois en sont un excellent exemple - en vue de trouver des solutions définitives. Le principe de non certitude nécessite de prendre en compte l'incertain et l'aléatoire. Il témoigne de l'obligation à gérer l'inattendu et des notions telles que « *le moins mauvais* » ou, de manière plus optimiste, le « *au mieux* » apparaissent. Le principe de relativité fait appel à l'importance de la contextualisation, qui définit une compréhension ou des objectifs, non pas dans l'absolu, mais relatifs à un contexte particulier. A l'instar du modèle proposé par Funtowicz et Ravetz (1993, « *Science for the Post-Normal Age* ») qui introduit la possibilité de multiples approches pour une même question et de multiples réponses à lui apporter, il nous apparaît essentiel de transformer le rapport des étudiants au savoir scientifique, de telle sorte que celui-ci soit perçu comme discutable, c'est-à-dire susceptible d'être abordé de différentes manières, selon différentes perspectives, à travers le prisme d'intérêts multiples. Cette visée permet en outre de dépasser l'opposition entre partisans des savoirs, et partisans de « petits gestes », et fixe un autre objectif à l'EDD : celui de s'engager dans le débat citoyen.

La caractérisation des Raisonnements SocioScientifiques dans la perspective de la Durabilité (RSSD)

Nous voulons mieux comprendre ce que les apprenants acquièrent en traitant une QSSV environnementale par le débat. Nos hypothèses sont :

H1 : L'étude d'une situation authentique, d'actualité et géographiquement localisée permet la prise de conscience d'enjeux globaux.

H2 : La prise en compte d'une pluralité de points de vue permet de dépasser les réponses simplistes et d'appréhender la complexité des situations.

H3 : Le croisement d'approches disciplinaires favorise l'identification de savoirs à mobiliser dans les divers champs de référence, la réflexion critique sur la recevabilité des discours et la prise de conscience des valeurs engagées dans le débat.

Une approche de la complexité

Nous avons dans un premier temps pris appui sur les travaux de Grace (2009) « *Are there features common to high quality discussions which might be readily identified by classroom teachers ?* » Grace établit un gradient de qualité de l'argumentation en s'appuyant sur la combinaison de trois critères : la justification ou non de la prise de décision, le choix des arguments, la prise en compte de différentes alternatives.

Nous avons utilisé et retravaillé la grille élaborée par Sadler, Barab & Scott (« *What do students gain by engaging in socioscientific inquiry ?* », 2006). Ils identifient quatre opérations souhaitables dans le traitement d'une QSSV : l'examen de la situation à partir de différents points de vue, la perception de la nécessité de recherches complémentaires, l'expression de scepticisme vis-à-vis d'informations potentiellement biaisée, l'examen de la complexité. Contrairement à eux, nous n'avons pas voulu réduire l'examen de la complexité à une seule opération du raisonnement ; nous considérons plutôt que pour la saisir, il est nécessaire de ne pas disjoindre les différentes dimensions du raisonnement et qu'elle émerge de leur conjonction.

La mise en cohérence de savoirs particuliers dans une représentation globale de la situation constitue ce que Fourez (1997) nomme un « *îlot de rationalité* ». Il le définit comme un savoir relatif à une situation, dont la caractéristique principale est d'être explicitement relié à un contexte et à un projet.

Pourtant, Audigier (2004) met en avant la prise en compte de différentes échelles lorsqu'il propose des indicateurs spécifiques de la contribution des enseignements de sciences sociales à la citoyenneté. Les changements d'échelles doivent être spatiaux et temporels, mais aussi sociaux avec une réflexion sur les régulations entre intérêts particuliers et collectifs. En effet, le développement durable nous invite dans ses textes fondateurs à « *agir localement et penser globalement* ».

Dans leur recherche d'indicateurs de l'expression d'une opinion raisonnée, Lange, Trouvé et Victor (2007) reconnaissent l'existence de plusieurs formes de rationalité, comme celles dépendant de différents domaines scientifiques, ainsi que des domaines juridiques, éthiques, voire religieux. Il ne s'agit alors pas d'opposer l'opinion à la pensée, mais d'envisager la

rectification, sans rupture, de la connaissance première par la raison. Nous portons en particulier notre attention sur le rapport au savoir « savant », à la manière de mobiliser les connaissances. Nous observons comment les savoirs sont mobilisés, comment les connaissances se construisent dans les dialogues qui se mettent en place entre des savoirs savants, des informations médiatisées et des savoirs d'expérience.

Un nécessaire questionnement à propos de l'incertitude

Nous rejoignons L. et J. Simonneaux (2009), lorsqu'ils proposent de compléter l'analyse des RSS de Sadler pour l'élargir dans une perspective de durabilité, avec l'identification des risques et incertitudes, la recherche et l'évaluation des savoirs produits par les producteurs de savoirs non-académiques, la prise en compte des valeurs, l'analyse des modes de gouvernance et des rapports de force dans les orientations locales ou globales. Kolstø (2001, cité par Simonneaux) insiste sur la nécessité dans la formation des élèves de travailler sur la fiabilité des connaissances avancées, d'autant plus que les intérêts personnels des parties prenantes sont engagés. Il s'agit alors d'adapter le discours scientifique à un public large, en admettant que l'expression du scepticisme n'altère pas la fiabilité du propos mais au contraire la renforce.

Recueil de données

Notre situation-problème est issue de l'actualité locale en région Rhône Alpes. Il s'agit de la lutte contre la chrysomèle du maïs (*Diabotrica virgifera virgifera* Le Conte). La présence de ce ravageur est connue en France depuis 2002, elle a été identifiée pour la première fois en 2007, dans un champ à côté de l'aéroport international Lyon/Saint-Exupéry. Depuis, sa propagation semble suivre le tracé autoroutier. Les larves de ce coléoptère se nourrissent des racines du maïs et peuvent entraîner jusqu'à 80% de perte de récolte. Dès la confirmation de sa présence en France, un arrêté a été publié au Journal officiel dans l'objectif d'éradiquer cet organisme nuisible. Il rend la lutte obligatoire sur tout le territoire national, définit des périmètres de lutte autour du lieu où les insectes sont piégés et fixe les mesures à prendre dans ces zones.

En août 2009, les services de la DRAAF/SRPV³¹ organisent l'épandage aérien de Deltaméthrine (puissant insecticide pyréthrinoïde) sur des parcelles de la commune de Leyment, dans le département rural de l'Ain où le maïs constitue la principale production agricole. Cette intervention de l'État a été vécue comme une ingérence par les habitants de cette commune, et des représentants de collectivités locales (le maire, le député, le président de région, un sénateur) se sont clairement positionnés contre l'épandage aérien. Ils expriment leur inquiétude vis-à-vis des risques sanitaires et environnementaux liés à la propagation des aérosols de ce pesticide et à la concentration de ces résidus dans les nappes aquifères, autant que leur incompréhension devant une décision si éloignée des objectifs du plan Écophyto visant à réduire de moitié l'utilisation de telles substances en agriculture à l'horizon 2018.

Cette controverse (titrée « *Hélicoptère contre coléoptère* » dans la presse locale) renvoie à des réflexions plus globales comme celle de la lutte contre les bio-invasions, de la rentabilité des productions céréalières, ou encore de l'harmonisation des politiques agricoles nationales dans un contexte de mondialisation des échanges. Nous avons choisi de la soumettre à des enseignants de l'Éducation Nationale française en fin de formation initiale. Ce public nous a semblé intéressant à observer car il s'agit de personnes à priori ouvertes aux réflexions sur les apprentissages bien évidemment, mais aussi car leur formation les conduit à vivre une reconfiguration de leur rapport aux savoirs disciplinaires. En effet, pour se préparer à enseigner, un professeur doit, à partir d'une représentation globale des champs concernés, être capable de dégager les principes essentiels des notions, de les hiérarchiser, de les ordonner. Or dans les parcours universitaires, les savoirs construits par les étudiants sont souvent parcellarisés, modularisés. Un des objectifs de la formation à l'enseignement est par conséquent la construction d'une vue d'ensemble cohérente et problématisée des contenus à enseigner, et notre dispositif s'inscrit dans cette démarche.

Pour présenter la complexité de la situation avec en perspective la durabilité des réponses apportées, nous avons recueilli une pluralité d'arguments que nous avons rassemblés dans une revue de presse où chaque acteur engagé défend un point de vue propre. Nous avons demandé aux participants de rédiger un premier écrit immédiatement après avoir pris connaissance de la revue de presse et nous l'avons comparé à un deuxième écrit produit quelques jours plus tard,

31 Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt, Service Régional de la Protection des Végétaux

cette fois juste après leur participation à un débat. La question qui leur a été posée à ces deux occasions était : « *D'après vous, que faut-il faire ? Pourquoi et à quelle(s) condition(s) ?* »³². Le débat d'une durée de quarante cinq minutes avait comme objectif une prise de position collective argumentée. La consigne du débat, lue et distribuée sur des plaquettes a été : « *Pour réagir à la situation de crise d'août 2009, des mesures ont été prises qui n'ont pas fait l'unanimité dans la région. Si votre petit groupe de citoyens avait été consulté, quelle proposition collective auriez-vous émis ? Efforcez-vous d'arriver à un accord, vous disposez de 45 minutes.* »³³ Nous avons réuni deux groupes distincts : le premier rassemble un public hétérogène de dix professeurs stagiaires du premier degré ayant des parcours de licence divers (chimie, économie, psychologie, anglais, éducation physique) avec des professeurs du secondaire d'Histoire/Géographie ou de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT). Le deuxième groupe est au contraire uniquement composé de huit professeurs de SVT.

Résultats

Nous avons effectué un codage des discours à l'aide de la grille d'analyse du RSSD. Dans cette grille chaque dimension est déclinée en 4 niveaux hiérarchisés. Après ce travail préliminaire de codeage, nous avons demandé à deux autres chercheurs de se prêter au même exercice, en particulier pour des extraits délicats à catégoriser. Nous avons ainsi affiné la précision de notre grille, en prenant autant appui sur les discours produits par les participants que sur les cadres théoriques précédemment définis. Nous avons considéré la grille comme étant opérationnelle lorsque trois lecteurs s'entendaient sur les mêmes codages pour trois textes.

32 La première partie de la question n'incite pas forcément à développer une argumentation et peut encourager à aller à l'essentiel. C'est la raison pour laquelle nous avons repris la formulation « pourquoi et à quelles conditions » par référence aux résultats de Slater et Kuhn, cités par M. Grace (2009).

33 Nous avons opté pour un débat et non un jeu de rôle, en référence aux travaux de L. Simonneaux (2003) qui ont montré que les arguments développés dans les jeux de rôle sont moins fondés, les interventions plus brèves et surtout accompagnées de stratégies déstabilisatrices (provocation, ironie, etc...) visant à « gagner » au détriment d'une réelle exploration de la controverse.

Problématisations	<p>Aborde personnellement la question et son contexte sous un seul angle.</p> <p>ou</p> <p>Ne perçoit pas de différences dans les points de vue des différents acteurs.</p>	<p>Considère la question sous plusieurs angles, envisage divers aspects du contexte, ou constate que les différents acteurs n'ont pas le même point de vue sans considérer les 3 volets classiquement associés au DD (environnemental, économique, social).</p>	<p>Considère la question, le contexte ou les points de vue des différents acteurs selon des angles relevant de trois volets classiquement associés au DD (environnemental, économique, social).</p>	<p>Perçoit une controverse à propos des enjeux et relativise les différentes affirmations aux intérêts des acteurs.</p>
Echelles	<p>Envisage seulement le local, ou seulement le global, seulement un futur lointain ou seulement le court terme.</p>	<p>Passe d'un niveau spatial à un autre ou envisage des effets à plus ou moins long terme, questionne la durabilité des choix.</p>	<p>Passe d'un niveau spatial à un autre et envisage des effets à plus ou moins long terme, questionne la durabilité des choix.</p>	<p>Conçoit des systèmes dynamiques (interactions spatiales à diverses échelles, rétroactions temporelles).</p>

Savoirs	Considère seulement un savoir, académique ou non (vernaculaire, médiatisé).	Juxtapose des savoirs, académiques ou non.	Articule des savoirs socioscientifiq ues	Perçoit une controverse à propos de savoirs socioscientifiq ues.
Incertitudes	Ne perçoit pas de manque d'informations ; les savoirs présentés sont reçus comme des vérités.	Exprime la nécessité d'une recherche d'informations (supposées existantes). ou Constata des différences dans les affirmations des acteurs. ou Se pose la question du risque (conditions d'acceptabilité d'une option).	Exprime la nécessité de productions de savoirs nouveaux. ou Remet en question certaines affirmations.	Discute les conditions de validité des savoirs de référence (doute épistémologique e). ou les répercussions des savoirs techno- scientifique produits

Valeurs	N'a pas conscience du poids des valeurs ou des croyances dans les arguments avancés.	Exprime des valeurs ou des principes qui sous-tendent l'engagement personnel. ou Identifie des valeurs engagées par les acteurs.	Exprime sur quoi peuvent porter des possibles conflits de valeurs.	Discute les valeurs ou principes en jeu.
Régulations	Considère qu'il existe déjà une solution (règlementaire, déontologique, technoscientifique) ou Ne considère pas les interactions entre les différents acteurs.	Envisage une régulation nouvelle, seulement à l'intérieur d'une catégorie(s) d'acteur(s)	Envisage une régulation nouvelle, entre différentes catégories d'acteurs	Discute les procédures de régulation, entre les catégories d'acteurs ou la gouvernance (les modalités de prise de décision).

Tableau 1 : Caractérisation des RSSD

Situation authentique et « opinions raisonnées »

L'expression d'une « *opinion raisonnée* » se traduit selon Lange, (2007) par l'utilisation dans un même texte d'éléments de subjectivité admis sans examen et d'éléments d'un discours objectivé constituant une argumentation. Les écrits antérieurs au débat de notre corpus relèvent de cet état intermédiaire de la pensée. Le discours ci-dessous, tenu par CO07 avant le débat, en est un exemple :

« Il faudrait arrêter de cultiver du maïs dans les parcelles où cet insecte a été trouvé. En effet, cet insecte se nourrit de maïs et non de blé par exemple. De plus, le traitement envisagé est un poison pour la population locale. Pourquoi ne pas trouver un traitement bio ou cultiver un maïs OGM, si la culture de maïs est vraiment indispensable ? Ou trouver un prédateur de ce coléoptère que l'on pourrait introduire et qui ne nuirait pas aux cultures. Mais de toute façon, notre environnement est déjà tellement pollué (pesticides, insecticides...) : pourquoi ne pas en rajouter, pour voir jusqu'où on pourrait tenir ! Je vais voter vert ou mouvement écologique aux prochaines élections. »

C'est un présupposé non remis en question qui oriente le discours « *notre environnement est déjà tellement pollué...* ». Il est toutefois accompagné d'éléments d'une réflexion en construction sur les possibilités et les limites de la lutte biologique. La répétition de cette association d'a priori et d'argumentation construite dans les discours de notre corpus nous a conduit à rechercher ce qui est présenté comme objet de discussion et ce qui ne se discute pas :

Les solutions proposées avant les débats répondent principalement à des préoccupations d'ordre agronomique, réglementaire et financier (la prise en charge des pertes de rendements). La question du processus de prise de décision est traitée dans seulement deux écrits sur les dix-huit. Quand une consultation est pensée, elle concerne la plupart du temps les acteurs du monde agricole uniquement : « *C'est aux agriculteurs de s'imposer cette rotation.* » (27ED) ³⁴

34 La rotation des cultures est une pratique culturale qui consiste à alterner les utilisations des parcelles sur plusieurs années de façon à interrompre le cycle biologique des ravageurs. Si, lors de leur éclosion au printemps suivant, des larves de chrysomèle ne trouvent pas de racines de maïs, leurs chances de survie sont considérablement réduites.

Les relations avec d'autres acteurs (les apiculteurs, les chercheurs ...) le rôle des structures existantes (le conseil municipal par exemple) ne sont pas considérés ; peu de régulations ont été envisagées hormis le recours à la loi. Les valeurs citées ou implicitement engagées sont des valeurs personnelles, présentées comme des prises de position ne se prêtant pas à la discussion, se suffisant à elles-mêmes et ne nécessitant pas d'être argumentées. Ainsi, quatorze discours sur dix-huit ont été codés au niveau 2.

Argumentation et complexité

Nous avons représenté graphiquement les évolutions des raisonnements. En voici quatre exemples (en bleu le codage avant le débat, en violet après) :

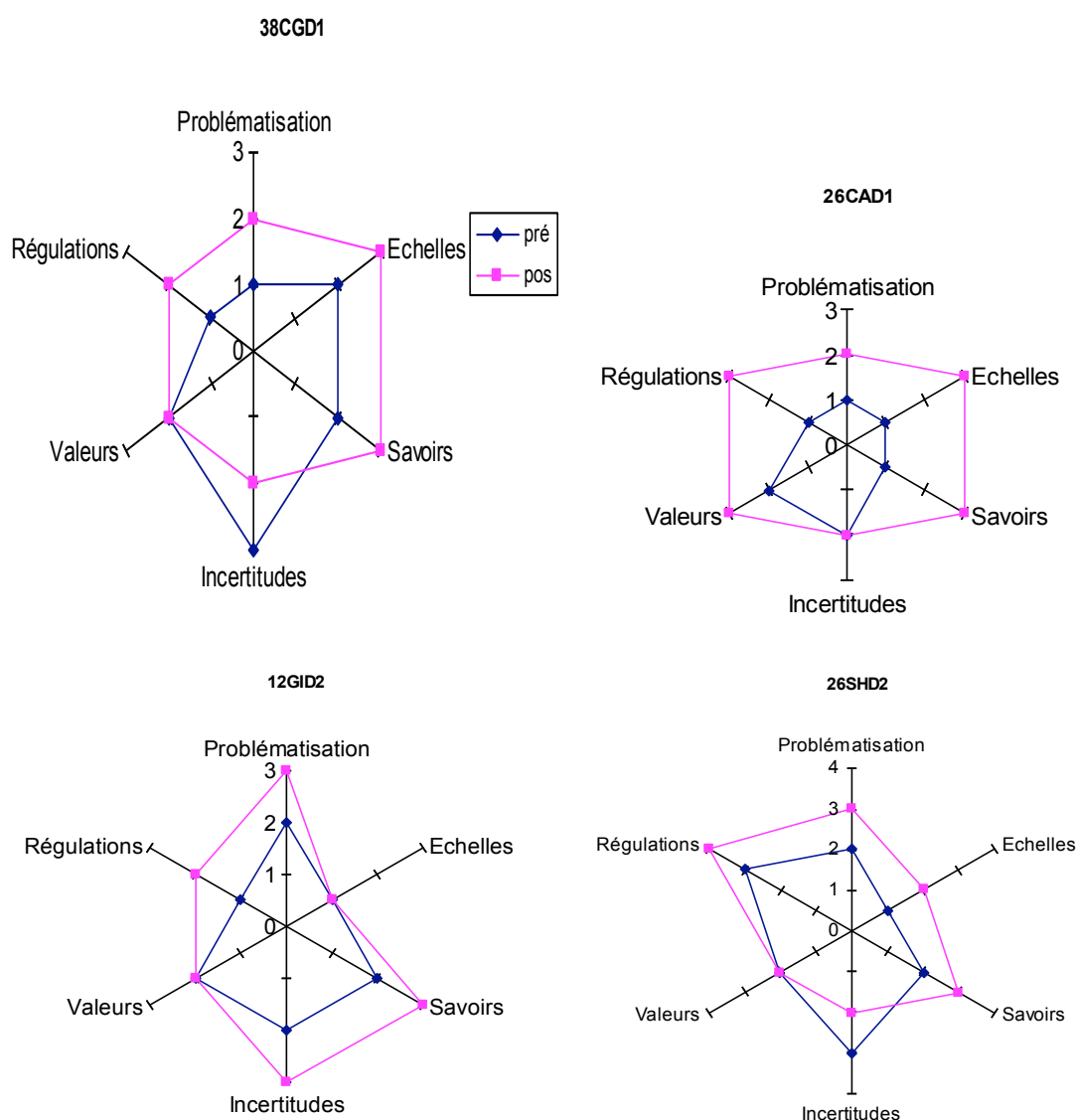


Figure 1 : Émergence de la complexité dans les raisonnements

Nous constatons que l'appropriation des arguments des autres participants au débat, comme l'argumentation visant à les réfuter, aident à structurer le propos. Lorsqu'une prise de distance par rapport aux valeurs personnelles apparaît, elle est liée à la prise en compte du point de vue d'autres acteurs et se traduit par un changement de style des écrits, qui deviennent plus nuancés. Nous observons aussi à travers les comparaisons individuelles des discours que le débat a favorisé l'appréhension de la complexité, en particulier avec la prise en compte des aspects sociaux. Les problématisations s'en trouvent enrichies et la perception des enjeux meilleure. Cela se traduit par une articulation des savoirs plus claire, avec le passage d'une juxtaposition d'éléments à une mise en lien plus structurée des arguments. Le raisonnement de 38CG est un exemple de cette évolution : dans l'extrait suivant (post-débat) nous soulignons les articulations du propos :

« La solution retenue est celle de la rotation des cultures. Mais dans le contexte économique et politique actuel, cela n'est pas évident. En effet, certaines cultures comme le maïs sont fortement subventionnées et cela pose le problème des orientations politiques concernant l'agriculture. Il est donc nécessaire de repenser la distribution de ces subventions afin de cesser d'encourager les monocultures intensives. De telles décisions doivent se faire dans un cadre national et européen. »

Croisement des approches disciplinaires et exploration des incertitudes

Dans les discours individuels après les débats, la rotation des cultures est la solution retenue par tous les participants. Les réponses ne sont pourtant pas uniformes et l'importance de la constitution des groupes sur la nature des échanges lors des débats est apparue nettement : les échanges n'ont pas porté sur les mêmes aspects de la situation et lorsqu'ils abordaient les mêmes aspects, ce n'était pas pendant les mêmes durées. Nous retrouvons cette différence dans la comparaison des écrits individuels : au-delà de l'accompagnement financier de l'Etat, les pistes de régulations sociales apparaissent davantage dans le groupe mixte et les pistes de recherches scientifiques dans le groupe des professeurs de SVT.

	Groupe mixte	Groupe SVT
Aide financière de l'État	8/10	6/8
Accords européens	8/10	2/8
Consultation des acteurs	4/10	0/8
Contrôles	5/10	0/8
Recherche agronomique	1/10	4/8

Tableau 2 : Les solutions retenues dans les différents groupes ³⁵

Dans les discours du groupe 1, l'aspect politique (dans le sens de l'organisation de l'action collective) est systématiquement abordé. Voici deux extraits choisis dans les premières lignes de discours codés au niveau 3, qui montrent avec quelle incidence la question est appréhendée :

26CA « *Pour arriver à la mise en place de cette mesure qui apparaît comme contraignante pour les producteurs, il faudrait organiser des concertations [...] »*

66SE « *Favoriser la rotation des cultures. Mais comment ? Il ne faut pas l'imposer aux agriculteurs. Il faut un accord européen [...] »*

Nous avons étudié plus en détail les différences entre les groupes, à travers deux dimensions du raisonnement développé dans les discours : le changement d'échelle et la prise en compte des incertitudes. Nous représentons dans les histogrammes qui suivent le nombre de discours codés à chacun des niveaux avant et après le débat ; pour chacune des dimensions choisies (dans la figure 2 les changements d'échelles et dans la figure 3 la prise en compte des incertitudes), nous avons distingué les productions en fonction des groupes (origines mixtes ou enseignants de SVT exclusivement).

³⁵ Pour repérer les tendances les plus marquées, nous n'avons cité dans le tableau suivant que les réponses retenues par plus de la moitié des participants d'au moins un groupe.

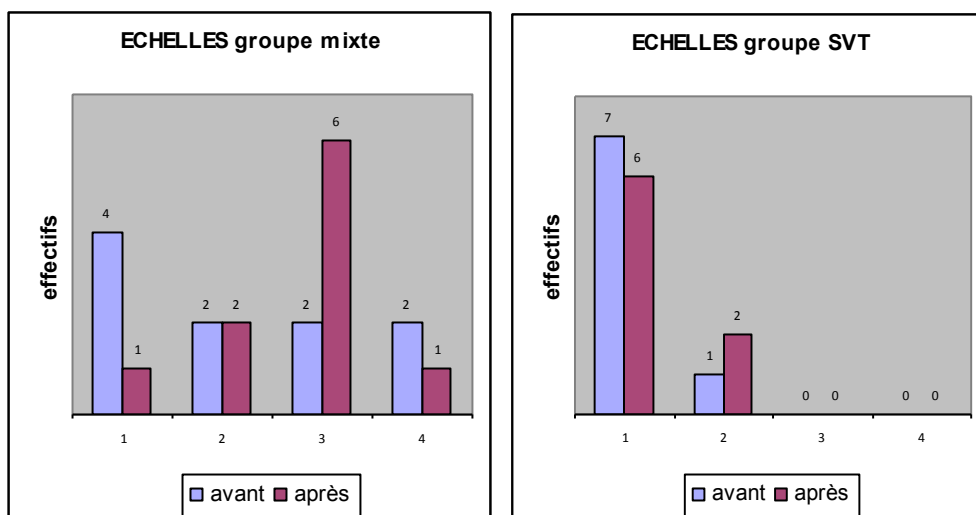


Figure 2 : Les changements d'échelle, comparaison des deux groupes

Parmi les enseignants stagiaires de SVT, certains ont limité leur réflexion à une situation locale et datée, un peu à l'image d'experts mandatés sur une expertise précise et n'ayant pas à se prononcer au-delà des éclairages techniques ou scientifiques. D'autres n'ont pas situé géographiquement ou temporellement leur propos, se positionnant d'emblée en « spécialistes » comme s'ils n'avaient pas besoin d'ancrage contextuel pour aborder une question relevant de leur champ de compétence. Le débat ne leur a pas permis de cheminer dans leur raisonnement du global au local, leurs réponses ne contiennent pas d'allusion à la nécessité de raisonner à diverses échelles d'espace et de temps.

En revanche, ces enseignants de SVT se sont consacrés à une réflexion théorique à propos de la lutte contre les ravageurs de culture, ont davantage exploré les incertitudes scientifiques. Remettant en question les données dont ils disposent, ils proposent de nouvelles pistes de recherche : 27AL propose par exemple une « *Etude de cas sur les OGM* », 12GI suggère d'étudier l'alternative de la lutte biologique, 16GR en discute les répercussions éventuelles.

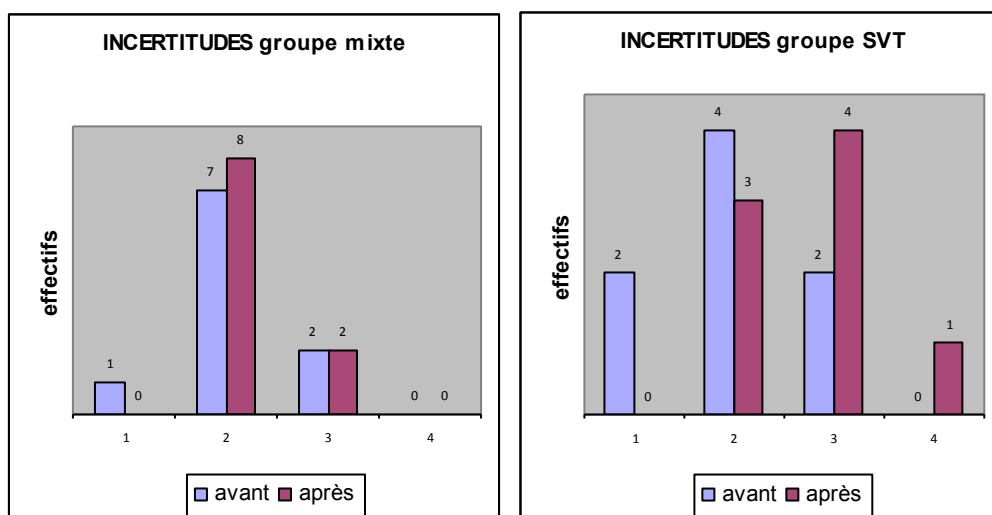


Figure 3 : L'appréhension des incertitudes, comparaison des deux groupes

Discussion

Notre travail met en évidence la richesse et les limites d'une approche mettant en scène une situation-problème locale et authentique, issue de l'actualité. Il montre en outre la nécessité d'accorder une attention particulière à plusieurs paramètres didactiques, tels que le type de production demandée au groupe, la composition des ces groupes, la nature des documents à disposition des participants, dont la variation est susceptible de modifier l'impact du dispositif.

La production attendue

Nous avons montré que la pratique du débat permet de mieux appréhender la complexité ainsi que les enjeux à différentes échelles d'une telle controverse environnementale. Nous n'observons pourtant pas de raisonnements présentant de manière systémique les interactions et rétroactions à diverses échelles entre les différents acteurs. Ceci peut être lié au fait que nous n'avons pas demandé aux participants de réaliser une représentation schématique de la situation qui aurait pu les conduire à explorer et discuter davantage les interactions.

La composition des groupes

Il apparaît que des approches pluridisciplinaires sont davantage perçues comme un croisement des savoirs et des expertises que comme une rencontre des cultures. Nous comparons un groupe homogène avec un groupe mixte, mais d'autres types de groupes homogènes auraient pu être constitués, par exemple avec des professeurs de géographie du second degré. On peut penser alors que leur plus grande habitude des approches systémiques aurait conduit à d'autres résultats. Nos observations montrent la difficulté qu'ont les enseignants de SVT à passer de l'Éducation à l'Environnement à l'EDD.

Nous avons travaillé avec des enseignants en formation initiale, et nous n'avons pas comparé nos résultats avec un groupe d'enseignants plus expérimentés. Nous retrouvons toutefois des tendances identifiées par Urgelli (2009) dans son travail sur les logiques d'engagement d'enseignants titulaires face à une question socioscientifique médiatisée. Urgelli a identifié chez des professeurs en exercice une tendance à séparer dimensions scientifiques et dimensions sociétales des questions de développement durable, justifiée par l'attachement didactique disciplinaire qu'il interprète alors comme un obstacle à l'appréhension de la complexité. Cette tendance se révèle en particulier avec notre groupe homogène de professeurs de S.V.T. et nous incite à envisager des regroupements interdisciplinaires dans leur formation initiale.

La nature des documents à disposition

Dans une étude de la contribution des savoirs sociaux dans les argumentations d'étudiants sur des QSV, L. & J. Simonneaux observent les limites d'une contextualisation locale trop importante. Ils signalent (avec l'exemple de la réintroduction de l'Ours dans les Pyrénées) que la forte vivacité sociale de la question peut venir bloquer ou fausser le raisonnement et donc empêcher d'accéder à la dimension scientifique de la question. Elle est en revanche un levier important pour la motivation. Dans une recherche de la bonne distance affective et axiologique, il convient selon L. & J. Simonneaux de commencer par des QSV locales qui ne heurtent pas les participants pour passer progressivement à des situations qui les interpellent davantage dans leur système de valeurs. Le dossier sur lequel nous nous sommes appuyés devrait donc être adapté en vue d'une utilisation dans d'autres formations. Par ailleurs, nous

avons peu observé de controverses sur les conditions et les limites des expertises. D'autres documents, par exemple plus tendancieux, auraient probablement favorisé la relativisation des affirmations aux intérêts des auteurs. Il nous paraît *a posteriori* envisageable de concevoir une progression dans ce sens au cours d'une formation abordant plusieurs situations controversées successivement.

Conclusion

Notre expérimentation montre que dans la recherche d'une solution à une situation-problème dans un contexte local et une actualité proche, les prises de position s'appuient sur des éclairages limités. Les participants à cette formation ne perçoivent pas directement les enjeux dans une perspective de durabilité impliquant une diversité d'acteurs et d'intérêts. Informer, comme nous l'avons fait avec une revue de presse sur les points de vue des différents acteurs impliqués dans la situation, se révèle nécessaire mais non suffisant pour appréhender la situation dans sa complexité. En revanche, impliquer les participants dans leur identité citoyenne, par une mise en scène inspirée des « forum hybrides », les invite à argumenter leurs prises de position. Tenir une position ou bien arriver à en changer, c'est alors ajouter au prouvé de la raison l'éprouvé du débat vécu, dans lequel s'exprime aussi des savoirs de vie, des émotions et des valeurs.

Les articulations entre les approches disciplinaires et transversales sont au cœur de la formation en EDD. La question qui se pose est celle des va-et-vient entre le traitement de la controverse elle-même et les apports didactiques des contenus. Nous observons que la maîtrise d'une discipline ouvre la voie à une possible réflexion critique des expertises. En cela l'EDD peut constituer un espace de formation épistémologique à l'intérieur des champs disciplinaires. Mais l'identité disciplinaire installe aussi dans une posture de spécialiste et celle-ci limite l'implication dans la controverse sociale. Le croisement des approches permet, lui, la mobilisation des savoirs issus de divers champs de référence, qui éclairent alors les multiples facettes des situations-problèmes en relation avec le développement durable. La complémentarité des apports disciplinaires apparaît aussi dans la meilleure structuration des opinions argumentées qui se forment au cours des débats pluridisciplinaires, ce qui ouvre une nouvelle perspective d'actions transversales dans la formation professionnelle d'enseignants.

La grille de caractérisation des raisonnements utilisée dans cette étude paraît constituer un outil intéressant pour des travaux de didactique des enseignements (scolaires ou non) liés aux relations des sociétés humaines à leurs environnements. Elle permet d'identifier la qualité et l'évolution de discours d'élèves d'une part, elle pourrait aussi être utilisée comme un support de formation à la lecture critique, permettant de « *renouveler le rapport aux sciences pour faciliter un « empowerment » des élèves par l'éducation aux sciences et l'éducation à l'environnement.* » (Simonneaux L&J 2008).

Recherche réalisée dans le cadre du programme ANR-08-BLAN-135, ED2AO

Bibliographie

- Audigier, F. (2004) La formation du citoyen aux prises avec les échelles de temps et d'espace. *Communication au 15ième Simposio internacional de didáctica de la ciencias sociales. Formación de la ciudadanía : las TICs y los nuevos problemas*. Université d'Alicante (Espagne), pp. 359-37
- Barab, S.A. *et al.*, (2006) What Do Students Gain by Engaging in Socioscientific Inquiry ? *paper presented at the annual meeting of the National Association for research in science teaching*, April 3-6, San Francisco
- Callon *et al.*, (2001) *Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique*. Paris : Le Seuil
- Canguilhem, G. (1977). *Idéologie et rationalité dans les sciences de la vie*. Paris : Vrin
- Eastes, R.E. *et al.*, (2007). *Vers de nouveaux paradigmes scolaires*. in *Chemin de Traverse* no5 Solstice d'Été 2007. éd. Les Amis de CIRCEE
- Funtowiz, S. & Ravetz, J. Science in the post-normal age, *Futures*, 25(7),1993
- Fourez, G. (1997) Qu'entendre par « îlot de rationalité » ? et par « îlot interdisciplinaire de rationalité » ? *Aster*, n°25, 217-225
- Grace, M. (2009). Developing High Quality Decision-Making Discussions About Biological Conservation in a Normal Classroom Setting. *International Journal of Science Education*, 31, pp.551-570
- Latour B. (1989). *La science en action. Introduction à la sociologie des sciences*. Paris : La découverte
- Lange, J.M. *et al.*, (2007). Expression d'une opinion raisonnée dans les éducation à... : quels indicateurs ? *Actes du congrès international de l'Actualité de la Recherche en Education et en*

Formation. 28 au 31 août 2007, Strasbourg

Legardez, A. & Simonneaux, L. (2006) *L'école à l'épreuve de l'actualité*. Condé sur Noireau : ESF

Simonneaux, L. & Simonneaux, J. (2008). A la croisée des questions socialement vives et du développement durable : étude de la relation alimentation-environnement avec des enseignant(e)s. Rencontres Toulouse Educagro, Enfa

Simonneaux, L. & Simonneaux, J. (2008, mai). Pour une citoyenneté scientifique critique en milieu éducatif. Communication présentée au 76ième congrès de l'ACFAS, *Rapport au savoir scientifique, éducation aux sciences et à l'environnement*, Québec

Simonneaux, L. & Simonneaux, J. (2009). *Student's socio-scientific reasoning on controversies from the viewpoint of Education for Sustainable Development*, Cultural studies of science Education

Urgelli, B. (2009). Logiques d'engagement d'enseignants face à une question socioscientifique médiatisée : le cas du réchauffement climatique. Thèse de doctorat, École Normale Supérieure Lettres et Sciences Humaines, Lyon

Les « serious games » : un outil d'éducation au développement durable ?

Sylvain GENEVOIS

(Chargé d'études et de recherche, Institut Français de l'Education (ENS Lyon - équipe EducTice))

Caroline LEININGER-FREZAL

(Maitre de conférences, Paris Sorbonne, Université Paris 7 Denis Diderot, UMR Géographicité, Equipe EGHO)

Mots-clés : *Serious game*, Développement durable, Conceptions, Simulation, Éducation au choix

De nombreux « serious game » ou « jeux sérieux » se développent sur la thématique du développement durable ou de l'environnement. Ils cherchent à développer chez le joueur, des compétences, des comportements, des connaissances et des valeurs. L'engouement pour ces jeux est tel, que les enseignants commencent à les utiliser en classe. Peut-on les employer dans une perspective d'éducation à l'environnement ou au développement durable ? Cette question amène à examiner a priori ces jeux afin d'en cerner le contenu mais également les potentialités pédagogiques et didactiques.

Nous avons donc élaboré dans un premier temps, une grille d'analyse qui a permis de construire une typologie des « serious games » environnementaux. Cette dernière s'appuie sur une définition de l'éducation à l'environnement ou au développement durable qui ne correspond pas tout à fait avec celle de l'institution scolaire. La seconde partie de cet article tente donc de définir les conceptions de l'éducation à l'environnement ou au développement durable sous-tendues dans nos analyses. Enfin, dans un troisième temps, nous montrerons que ces jeux ont des potentialités inégales. Certains ont un usage très restreint alors que d'autres reposant sur la simulation, offrent des perspectives didactiques et pédagogiques intéressantes.

Alpe Y., Girault Y. (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.

Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

Didactique des questions environnementales socialement vives

Les « jeux sérieux » (traduction de l'anglais *serious games*) sont très en vogue aujourd'hui. Ils s'inscrivent dans la culture numérique des adolescents et des jeunes adultes. Leur essor est lié au développement des technologies numériques, qui permettent d'immerger l'utilisateur dans des simulations de plus en plus réalistes. Ces jeux sont conçus et développés par des institutions ou des entreprises pour communiquer, sensibiliser, former ou éduquer³⁶. Issus à l'origine du domaine de la formation professionnelle, leur utilisation s'est étendue aujourd'hui au-delà : ils commencent à être utilisés notamment en milieu scolaire (Genevois, 2008). L'introduction du jeu à l'école n'est pas une idée récente. Les tenants des pédagogies nouvelles ont depuis longtemps identifié les potentialités du jeu pour développer les capacités d'exploration, d'analyse systémique et de résolution de problème. Les didacticiens ont également entamé, notamment en histoire-géographie, une réflexion autour du jeu en classe (Masson & Vincent, 2005 ; Musset & Thibert, 2009). Avec l'ordinateur, les scénarios de jeux proposés deviennent plus intéressants et plus complexes, embarquant des modèles de simulation climatique ou d'aménagement urbain proches du réel. Les « serious games » sont en général plus riches et offrent plus de possibilités que les jeux ludo-éducatifs conçus dans les années 1990 au début du multimédia. Leur conception (*game design*) permet aujourd'hui de développer, chez l'utilisateur, tout un panel de compétences variées. En milieu scolaire, l'intérêt des jeux sérieux a été reconnu par une partie de la communauté pédagogique (voir par exemple les travaux du réseau Ludus)³⁷ ou par des chercheurs comme Prensky (2001) ou Mitgutsch (2007). Ils permettent non seulement de susciter l'intérêt des élèves et de les motiver, mais aussi de les faire entrer dans des démarches d'étude de cas ou de résolution de problème complexe.

Dans le domaine de l'environnement, l'offre en matière de jeux sérieux s'est considérablement développée depuis quelques années. Divers organismes, institutions ou collectivités territoriales ont conçu ou mis à disposition des « *serious games* » sur l'environnement et le développement durable (« *green games*³⁸ »). Ils sont généralement orientés vers la sensibilisation du grand public ou vers la formation professionnelle. Ils

³⁶ D'après la définition proposée par ALVAREZ (2007), le jeu sérieux est un logiciel informatique qui combine une intention sérieuse, de type pédagogique, informative, communicationnelle, idéologique... avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo.

³⁷ Site web du réseau Ludus : <http://lewebpedagogique.com/reseauludus/>

³⁸ Les « *green games* » sont la déclinaison des *serious games* dans le domaine de l'environnement et du développement durable.

reposent sur l'ambiguïté de jouer en apprenant ou d'apprendre en jouant. L'intérêt croissant du grand public pour les questions environnementales a contribué au développement des « green games » ainsi qu'au développement de politiques publiques d'éducation à l'environnement et/ou au développement durable qui, à leur tour, conduisent à concevoir et à mettre à disposition des jeux de sensibilisation ou de simulation environnementale pour le grand public. Pour les entreprises, les « green games » peuvent aussi constituer une stratégie de communication sur le plan commercial. Il n'est pas toujours facile de faire la part entre ce qui relève d'intérêts économiques et financiers et ce qui participe d'une sensibilisation générale aux questions environnementales. Il convient de souligner que la plupart de ces jeux n'ont pas été conçus pour un public scolaire. Ces jeux ne sont donc pas présentés comme des outils pédagogiques à destination des élèves. Ils ne se positionnent pas non plus comme des jeux sur le développement durable. Cette recherche repose sur un détournement de ces jeux sérieux vers un usage pédagogique en vue d'examiner s'ils peuvent répondre aux objectifs d'éducation à l'environnement, orientée ou non vers un développement durable. L'emploi de ces jeux en classe nécessitait préalablement de les identifier, d'en analyser le contenu et les potentialités.

Recenser et analyser des green games

Dans un premier temps, il s'agissait de répertorier et de dresser une liste des « green games » aussi complète que possible, mais forcément non exhaustive étant donné le grand nombre de jeux publiés chaque année. Dans un second temps, notre choix s'est porté sur les jeux susceptibles d'être utilisés en classe, c'est-à-dire accessibles à des enseignants et à des élèves. Les jeux payants et ceux non traduits en français ont été écartés de notre recherche. Dix sept jeux ont finalement été retenus. Pour chacun d'eux, des fiches de recensement ont été réalisées.

Recenser les jeux

Ces fiches contiennent les **données permettant de les identifier** (l'éditeur, la date de création, l'adresse URL où les trouver sur Internet) ainsi que de **leurs caractéristiques**

techniques (le type d'application, la langue, les conditions d'utilisation, la présence ou non d'un tutoriel ou de règles de jeu, la possibilité de sauvegarder les résultats et le public cible). Si on s'intéresse à leur conception, ces jeux témoignent d'une certaine diversité des éditeurs et des concepteurs : organismes publics (ADEME, UNICEF), compagnies privées (Starbuck, IBM), instituts scientifiques (Cité des Sciences), associations de défense de l'environnement (WWF). Les thématiques sont variées, avec cependant une attention récurrente portée aux économies d'énergie, à la lutte contre les catastrophes ou à la gestion urbaine. Cette orientation reflète des préoccupations majeures dans nos sociétés : les problèmes de pollution et de maîtrise énergétique, la vulnérabilité face aux risques naturels et technologiques ainsi que les problèmes d'aménagement urbain font partie des principaux enjeux du développement durable. Des fiches de présentation et d'analyse de chacun de ces jeux sont disponibles sur le site de l'Institut Français de l'Education (ex-INRP)³⁹

Cette analyse repose sur le postulat que les jeux mobilisent des savoirs qui ne sont pas directement issus de la sphère savante (discipline scientifique), ni de la sphère scolaire (savoirs scolaires). Ces savoirs sont des hybrides, des savoirs composites co-construits à la fois par des scientifiques et par d'autres acteurs : politiques, citoyens... (Latour, 1999). Il s'agit de comprendre comment les élèves prennent en charge ces savoirs dans un processus d'apprentissage utilisant des « green games » en cours. Trois hypothèses structurent cette recherche :

- Quelle(s) conception(s) du développement durable sont véhiculée(s) par les jeux numériques ?
- Ces jeux permettent-ils de sortir de la culpabilisation et de favoriser une véritable "éducation au choix" (outils d'aide à la décision pour le citoyen) ?
- Est-ce que les élèves parviennent à mettre en cohérence les différents types de savoirs auxquels ils sont confrontés ?

Pour valider ces hypothèses, nous avons défini des critères d'analyse qui ne sont pas ceux habituellement retenus pour classer les jeux sérieux. Sont retenus généralement la jouabilité du jeu (*gameplay*), ses intentions, ses domaines d'application, ses publics cibles⁴⁰. Mais ces critères issus de la ludologie (science des jeux) sont inadaptés au regard de notre

³⁹ Recherche sur les jeux de simulation environnementale (IFE-ENS Lyon, équipe EducTice) : <http://eductice.inrp.fr/EducTice/projets/geomatique/jeu-edd/fiches/recension>

⁴⁰ Voir par exemple les critères choisis par le site Serious Games Classification : <http://serious.gameclassification.com/>

questionnement. Nous avons dû définir par conséquent d'autres critères de recensement tels que :

- **Les objectifs du jeu** : il s'agit des objectifs ludiques et non des objectifs pédagogiques puisque ces jeux n'ont pas de finalités scolaires définies.
- **Les thèmes et les notions abordés** : biodiversité, aménagement urbain, gestion des risques...
- **Le type de jeu** : le jeu relève-t-il de la simulation, de la modélisation ou d'un autre type (cf. partie1) ?
- **La ou les conception(s) de l'environnement présente(s) dans le jeu**, selon la typologie des représentations de l'environnement de Sauvé et Garner (1999)
- **Le rôle et la place de l'homme et de la société dans le jeu**. Les aspects humains et sociaux de l'environnement sont-ils pris en compte ? Le jeu a-t-il une dimension collective ?
- **Le type de durabilité vers lequel semble tendre le jeu** : la durabilité faible ou forte (Vivien, 2003).
- **L'  thique du jeu** : Quelles sont les valeurs véhicul  es ? Le jeu est-il anthropo-centré ou bio-centré ?
- **Le modèle d'apprentissage sous-jacent** : Quels sont les approches pédagogiques mobilisées ? Le jeu est-il centré sur l'apprentissage de comportements ou sur la transmission de savoirs ? A-t-il au contraire une approche constructiviste ?
- **Les exploitations pédagogiques possibles** : le niveau auquel il est possible d'utiliser le jeu, les liens avec les programmes officiels, et des exemples d'exploitation pédagogiques existants.
- **Les apports, les limites du jeu** et les modifications éventuelles à apporter.

L'analyse des jeux doit permettre d'établir une typologie des « green games » et d'en cerner les potentialités didactiques. C'est la première phase d'un dispositif de recherche plus vaste qui associe l'Institut Français de l'Education (ex INRP) et l'Université Lumière Lyon 2 (UMR 5600) et qui bénéficie d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche (projet référencé ANR-09-BLAN-0351-0). Ces jeux seront ensuite testés en classe, afin d'étudier leur intérêt didactique et pédagogique en situation (selon une méthodologie que nous ne présentons pas ici). Pour ce faire, huit enseignants d'Histoire-Géographie et de Sciences de la

Vie et de la Terre sont associés. Nous ne présenterons donc que des résultats partiels, ceux de l'analyse a priori des « green games ». Ces résultats ne sont pas présentés de manière exhaustive, mais dans la perspective de déterminer si ces jeux peuvent constituer un outil possible d'éducation à l'environnement ou d'éducation au développement durable. Pour ce faire, il est nécessaire de définir les critères d'analyse. Ce n'est ensuite dans un second temps que nous pourrions questionner l'usage des « green games ».

Analyser des green games

Eduquer à l'environnement est une idée relativement ancienne. Rousseau dans son *Emile* (1762) mettait en avant les bénéfices d'une éducation dans l'environnement et au sujet de l'environnement. Le philosophe y voyait un moyen de lutter contre la perversion de la société, l'homme bon de nature, étant perverti par la société. C'est à Baden Powell qu'on accorde généralement la paternité de l'éducation à l'environnement (Bachelard, 2006 ; Fortin-Debart & Girault, 2006). Il s'agit d'une éducation qui a pour finalité l'acquisition de savoirs, de savoir-faire, de savoir-être et de savoir-devenir en lien avec l'environnement. L'éducation à l'environnement vise tant le développement personnel de l'individu que son insertion dans son milieu de vie (naturel et social).

Etymologiquement, environnement signifie « *ce qui est autour de soi, comme l'Umwelt allemand* » (Brunet *et al.*, 1992, p. 188). De là découle un sens étroit du terme et un sens large. Dans sa première acception, il désigne « *l'environnement naturel : eaux, air, végétation, sols, relief* » (op. cit.). Il est alors synonyme de nature ou de milieu naturel. Dans sa seconde acception, « *non seulement il comporte des éléments naturels et des éléments matériels, mais des personnes, leurs activités, leurs relations, leurs cultures, leurs institutions ; c'est tout ce qui nous entoure et agit sur nous* » (op. cit.). L'environnement comprend alors le milieu biophysique, mais il ne s'y limite pas. L'éducation à l'environnement s'inscrit dans cette seconde acception. Elle prend donc en compte les dimensions humaines, sociales et économiques de l'environnement.

L'éducation à l'environnement mobilise différentes approches pédagogiques. On distingue généralement :

- **L'éducation au sujet de l'environnement**, qui est centrée sur une approche cognitive. Sa finalité première est la transmission de connaissances sur l'environnement.

- **L'éducation par l'environnement** : il s'agit d'apprendre en étant au contact de l'environnement, par immersion dans l'environnement. Les finalités sont éducatives et pas seulement cognitives.
- **L'éducation pour l'environnement**, qui vise d'abord et avant tout à protéger l'environnement.

Au-delà de cette distinction, il existe un large éventail d'approches pédagogiques dont l'approche ludique fait partie (Sauvé, 1994). Pour déterminer si les « green games » peuvent contribuer à une éducation à l'environnement, il est nécessaire qu'ils permettent :

- D'aborder l'environnement. Généralement l'éducation à l'environnement, quelle que soit l'approche pédagogique privilégiée, se réalisait en lien avec l'environnement par le biais d'une sortie dans l'environnement. Les *green games* immergent l'élève dans un environnement mais qui est virtuel. La première question qui émerge est de savoir si on peut aborder l'environnement par le virtuel.
- D'acquérir des savoirs, savoir-faire, savoir-être ou savoir-devenir en lien avec l'environnement.

La question se pose de manière sensiblement différente pour l'éducation au développement durable. L'éducation à l'environnement et l'éducation au développement durable ne désignent pas la même chose. L'éducation au développement durable a des finalités différentes : l'acquisition de savoirs prime. Elle mobilise également des compétences, des attitudes et des valeurs destinées à faire émerger un développement durable (Leininger-Frézal, 2009 ; Sauvé, 1998). L'éducation au développement durable est une éducation au service du développement durable.

Cette recherche s'inscrivant dans le cadre de l'éducation formelle, elle ne peut s'affranchir complètement du développement durable et des cadres définis par l'institution en matière d'EDD, notamment celui des curriculums et de la discipline scolaire. Nous travaillons avec des enseignants qui doivent mettre en œuvre des curriculums autour du développement durable (classe de 5^e et 2^{nde}). Néanmoins, cette recherche s'inscrit dans la perspective d'une éducation globale, émancipatrice et critique. Il ne s'agit pas de convertir les élèves à l'idéologie du développement durable (Aubertin & Vivien 2006 ; Leininger-Frézal, 2009), mais de faire émerger un questionnement et de leur faire construire un point de vue. Nous avons accepté le cadre institutionnel pour pouvoir mieux le détourner. Finalement, ce travail de recherche s'inscrit plus largement dans la perspective d'une éducation à l'environnement

orientée, ou non, vers le développement durable que dans le cadre de l'éducation au développement telle qu'elle a été définie par l'Ecole (2007). Cette éducation requiert :

- Une approche systémique
- Une approche critique
- Une approche pluri ou interdisciplinaire
- Une approche multi-scalaire dans le temps et l'espace : les questions abordées sont prises en compte à différents niveaux d'échelle et à différentes époques.
- Et de prendre en compte le sujet traité sous un angle économique, social et environnemental.

Pour que les « green games » puissent constituer des outils d'éducation à l'environnement et ou au développement durable, ils doivent correspondre à ces approches. Tant dans le domaine de l'environnement que dans celui du développement durable, les « green games » appellent un examen minutieux de la question.

Des jeux aux potentialités éducatives inégales

Il existe une grande diversité dans les « green games ». Questionner leur intérêt éventuel en matière d'éducation à l'environnement et/ou au développement durable appelle une réponse plurielle. Bien que les « green games » s'inscrivent dans le cadre assez large des jeux éducatifs (« edugames »), ils ne sont pas tous du même genre et n'offrent pas de fait, les mêmes potentialités sur le plan éducatif. On peut distinguer trois grandes catégories.

Des jeux behavioristes à l'intérêt limité

Les jeux les plus répandus sont ceux qui reposent sur une approche comportementaliste (11 jeux sur 17 recensés). Leur objectif est de faire acquérir des savoirs, d'intégrer des comportements, des attitudes et des valeurs favorables à la protection de l'environnement et/ou au développement durable. Ils s'inscrivent dans une perspective behavioriste (De Vries, 2001) : « Lâchez prise », « Eco Ego », « Le réflexe planétaire », voire « SOS 21 » relèvent de

cette catégorie. Le joueur incarne un personnage (type jeu de rôle) qui doit adopter des comportements respectueux de l'environnement pour pouvoir gagner. Par exemple, dans « Eco Ego », il s'agit de satisfaire les besoins élémentaires (boire, manger, ne pas avoir trop chaud, etc.) d'un personnage inspiré des mangas japonaises. Les moyens déployés pour satisfaire ses besoins peuvent avoir un impact sur l'environnement. Si le personnage va faire ses courses en voiture, la faune et la flore environnante se dégradent. Il s'agit d'attirer l'attention sur les gestes du quotidien afin de réduire notre impact sur l'environnement. Le retour que le joueur a sur ses actions (« feedback ») est limité. Cela signifie que le joueur a peu d'interactions avec l'environnement virtuel dans lequel il évolue. Un choix va entraîner une conséquence prédéfinie. Les possibilités d'actions du joueur sont limitées. Il peut difficilement changer sa stratégie pour influencer le cours du jeu. Cela est d'autant plus vrai pour les jeux dont la durée est courte (dans « Eco Ego » par exemple, une partie dure 6 minutes).

Les jeux behavioristes reposent sur une causalité linéaire (cause → fait → conséquence) qui vise à faire acquérir aux joueurs des automatismes, avec comme postulat que ces automatismes seront mis en œuvre par le joueur dans la réalité. L'intérêt didactique et pédagogique de ces jeux est limité. Ils ne conduisent qu'à constater le lien entre les choix du quotidien et les dégradations de l'environnement naturel. Ils ne s'inscrivent pas dans une appréhension systémique et complexe du développement durable et/ou de l'environnement. Ce constat peut être néanmoins nuancé. Le jeu peut être détourné par l'enseignant. Un des enseignants impliqué dans le projet de recherche a construit une séquence intégrant « Eco Ego » dans une perspective critique. Dans ce cas, c'est la séance de « débriefing » après l'utilisation du jeu qui s'avère déterminante pour adopter une distance critique que l'utilisation intrinsèque du jeu ne permet pas vraiment d'apporter aux élèves.

Dans l'ensemble, les jeux behavioristes sont des outils de communication plus que des outils didactiques et pédagogiques pertinents. Ces jeux ont souvent été produits comme des supports de communication dans une optique d'information et de sensibilisation du grand public aux principaux enjeux environnementaux. Le réseau notionnel utilisé est assez restreint. Le raisonnement et la démarche sont simplistes. La simulation peut offrir des perspectives plus riches que celles des jeux behavioristes.

La simulation, une ouverture vers la complexité

Les jeux les plus intéressants sur le plan didactique sont les jeux de simulation. « *Les simulations informatisées se subdivisent en deux catégories: les jeux de simulation et la modélisation. Dans la première catégorie, l'étudiant joue un rôle. [...]* » (Fleury, « « Jeu informatisé et simulation en milieu scolaire: impact potentiel », article disponible sur <http://www.sites.fse.ulaval.ca/reveduc/html/vol1/no2/jeu.html>, consulté le 15 mai 2009). Dans les jeux de modélisation (type 1), « *l'étudiant est confronté à un modèle scientifique présentant des variables reliées entre elles de différentes façons* » (op. cit.). La différence entre les jeux de modélisation et les jeux de simulation repose sur la manière dont la réalité a été représentée. Les jeux de modélisation reposent sur un modèle théoriquement construit alors que les jeux de simulation structurent les relations entre les éléments de la réalité, agencée pour reproduire cette réalité.

Cinq des dix-sept jeux recensés appartiennent à l'une ou l'autre de ces deux catégories. Les jeux de modélisation reposent souvent sur la simplification de modèle scientifique. Le jeu « Footprint » permet de calculer son empreinte écologique en s'appuyant sur la théorie éponyme. Les jeux de simulation ont pour objectif de respecter des équilibres économiques, sociaux, environnementaux. La finalité d' « Ecoville » ou de « Plan it green » est par exemple de construire une ville durable, celle de « Clim'way » est de lutter contre le réchauffement climatique. « Halte aux catastrophes » vise à protéger un territoire d'une catastrophe naturelle. Le feedback de ces jeux permet au joueur de cerner les conséquences de ses choix et d'adopter différentes stratégies. Le gagnant est celui qui a compris les mécanismes qui régissent le jeu et qui a su les prendre en compte pour atteindre son but.

Les jeux de modélisation et de simulation reposent sur un modèle constructiviste de la connaissance (Piaget, 1938). C'est le joueur, par son expérience, qui va comprendre les facteurs en jeu et les interrelations entre eux. L'élève réalise des opérations intellectuelles complexes :

L'élève doit se montrer capable de comprendre tous les mécanismes et tous les éléments du jeu (les règles, les informations fournies, qu'elles consistent en cartes à différentes échelles, en diapositives, en schémas, en texte, en statistiques...), d'analyser leurs traits caractéristiques, de les comparer afin de détecter les liaisons possibles, pour en fin d'analyse porter un jugement, synthèse de toute la réflexion antérieure (Henriet, 1986, p.231).

Le point de vue théorique est constructiviste ; les élèves, par motivation intrinsèque, recherchent activement l'information. La compréhension est plus que l'absorption simple ; les élèves structurent et organisent l'information. La connaissance existe qu'en étant construite par une personne et n'a une signification que par cette construction. Ainsi, les simulations prônent un apprentissage par la découverte et par l'action (learning by doing). (De Vries, 2001, p.7)

Les jeux de modélisation et de simulation permettent à l'élève d'être acteur de ses apprentissages. Ils s'appuient sur un réseau notionnel souvent dense qui ouvre des perspectives plus larges pour l'enseignant qui souhaite l'employer dans sa classe.

Le jeu, une invitation vers l'Autre et l'Ailleurs

La troisième catégorie de jeux, peu nombreux et relativement à part, concerne les jeux de type documentaire comme « *Voyage au bout du charbon* ». Il s'agit de faire prendre conscience, de sensibiliser plus que d'agir sur les problèmes. Dans « *Voyage au bout du charbon* », le joueur est un reporter qui doit réaliser un article sur la production de charbon en Chine. Il est amené pour se faire à visiter une mine et à interroger les mineurs. Il est accompagné de son traducteur et d'un guide. Au fur et à mesure du jeu, le joueur est amené à faire des choix (interroger ou pas une personne, lui poser des questions gênantes, etc.) qui vont influencer son itinéraire. Le joueur est ainsi amené à prendre conscience des enjeux sociaux (travail des enfants, problèmes sanitaires par exemple), économiques (pauvreté) et environnementaux (pollution, gestion des ressources) afférents à l'exploitation du charbon. Dans le même genre, le jeu « *Food Force* » traite également des inégalités Nord-Sud, mais dans une approche plus volontariste invitant à développer et à organiser l'aide humanitaire. A la différence des jeux de simulation, les jeux documentaires offrent un feedback plus limité. Dans « *Voyage au bout du charbon* », le joueur n'a par exemple que deux ou trois choix possibles. A chaque choix correspond une réponse possible et une seule. L'approche des jeux documentaires est plutôt cognitiviste. Ces jeux peuvent néanmoins constituer l'accroche du cours ou une étude de cas intéressante.

On ne peut pas parler des « *green games* » au singulier. Ce serait nier la pluralité des outils pédagogiques. Selon que le *green game* étudié est un jeu behavioriste, un jeu documentaire ou un jeu de simulation, on ne parle pas du même outil. Le questionnement qui structure ce

travail est de savoir si les « *green games* » peuvent constituer des outils pour éduquer à l'environnement et/ou au développement durable.

Des outils d'éducation à l'environnement ou au développement durable ?

Pour répondre à cette question, le premier élément à prendre en compte est de savoir si les « *green games* » permettent d'appréhender l'environnement et le développement durable. Et si oui, comment ils l'abordent ? L'environnement est sans conteste une des dimensions de chacun de ces jeux. Seul « *Voyage au bout du charbon* » accorde à l'environnement une moindre importance qu'aux dimensions économiques et sociales.

De quel environnement s'agit-il ?

Trois conceptions de l'environnement dominent les jeux analysés.

La première conception est celle de l'environnement en tant que ressource à gérer. Il s'agit alors de prendre les bonnes décisions ou de réaliser les bons gestes pour économiser cette ressource et pouvoir ainsi l'utiliser durablement (« *9 cas pour un monde* » par exemple). L'environnement est aussi présenté sous la forme d'un problème à résoudre. Il faut par exemple aménager un espace pour le protéger contre un risque naturel identifié (tsunami, ouragan, incendie de forêt, tremblement de terre, inondation), tout en tenant compte de l'espace bâti existant, du budget fixé, des besoins de la population et des limites des techniques de protection existants (« Halte aux catastrophes »). Au-delà des deux premières conceptions de l'environnement se juxtapose une troisième, celle d'un environnement conçu comme un système à comprendre et à gérer. L'environnement-ressource, l'environnement-système et l'environnement-problème (Sauvé & Garnier, 1999) sont les trois conceptions de l'environnement dominantes dans les « *green games* » analysés. Seul « *Voyage au bout du charbon* » ne rentre pas dans cette configuration. L'environnement est abordé plutôt comme une commune humanité de destin, une humanité à partager. Il ne s'agit pas véritablement de l'environnement-projet tel qu'il est défini par Sauvé et Garnier. L'environnement humanité, est une lecture anthropocentrée de ce qu'est l'environnement. Selon cette acception, l'environnement désigne l'interdépendance et l'interconnexion des hommes entre eux. Le milieu biophysique est second et n'intervient que comme facteur ou support de relation entre

les hommes et les sociétés. Ainsi les « *green games* » permettent d'aborder différents aspects de l'environnement.

Avancer que les « *green games* » ne peuvent pas être des outils d'éducation à l'environnement au prétexte qu'ils ne mettent pas en contact direct avec l'environnement, est erroné. Les « *green games* » prennent en compte l'environnement et permettent d'acquérir des connaissances sur ce sujet. L'approche cognitive est très présente dans l'ensemble des jeux analysés, même dans les jeux behavioristes qui justifient les bonnes pratiques par des données factuelles. Il est préférable de prendre une douche qu'un bain parce que cela consomme moins d'eau. Le niveau de connaissances mobilisées relève davantage de l'ordre de l'information que de la connaissances. Ces jeux sont néanmoins orientés vers la transmission d'informations et de connaissances (c'est ce qui définit l'approche cognitive) dans la perspective de transformer les comportements. L'approche cognitive est même centrale dans « *Voyage au bout du charbon* » et dans « *Protégeons l'eau* » où le joueur a beaucoup de textes à lire – ce qui peut paradoxalement (où est le paradoxe ?) ~~consister~~ constituer un obstacle à son utilisation en classe, aussi bien en collège-lycée que dans l'enseignement primaire.

Au-delà des perspectives cognitives et behavioristes, les jeux de simulation et de modélisation (5 sur les 17 « *green games* » recensés) permettent de rentrer dans un raisonnement systémique (Morin, 2001). Nous évincerons ici de notre argumentation les jeux behavioristes dont nous avons déjà montré l'intérêt limité.

Jouer pour appréhender la complexité

La diversité des facteurs qui interviennent dans le jeu et sur lesquels repose la simulation, oblige à sortir d'une causalité linéaire : cause → fait → conséquences. Il ne s'agit plus d'identifier la ou les causes d'un phénomène, mais bien d'apprécier les interactions entre toutes les composantes du système. Dans « *Clim'way* » par exemple, le joueur doit construire une ville durable. Il doit pour ce faire, réaliser des aménagements, définir des mesures réglementaires, créer des associations de citoyens etc., tout en tenant compte des contraintes budgétaires qui lui sont imposées, les impacts des décisions qu'il a prises précédemment et de la croissance urbaine. Le feedback étant immédiat, le joueur peut apprécier au fil du jeu les rétroactions positives ou négatives de ces décisions. De plus, les jeux de simulation peuvent avoir un pas de temps (durée dans le jeu) d'une certaine épaisseur (de quelques années à une

décennie). Le temps peut donc devenir une composante du système. Il devient ainsi possible de penser l'environnement dans un temps long. En revanche, aucun des jeux de simulation ne permet d'aborder l'environnement à plusieurs niveaux d'échelle (approche multi-scalaire).

Les « *green games* » mobilisent une démarche systémique et sortent d'une approche traditionnelle de la connaissance. Ce n'est pas spécifique à ce type de jeu. C'est le propre du jeu en général, et du jeu de simulation en particulier, qu'il soit sur ordinateur ou non (De Vries, 2001). Le jeu mobilise l'ensemble des savoirs nécessaires pour essayer de gagner. Dans cette perspective, les « *green games* » mobilisent des données qui ne se limitent pas strictement au milieu naturel. Ils prennent également en compte des données économiques et sociales, même si ces dernières sont les moins bien représentées. Deux jeux évincent complètement les données sociales (Eco Ego et Eco-ville). A l'inverse, deux jeux intègrent véritablement la société dans le jeu. Il s'agit de « *Voyage au bout du Charbon* » et de « *Clim Way* ». Les « *green games* » prennent en charge l'environnement au sens large du terme. Ils sollicitent de la part du joueur une démarche transdisciplinaire.

Deux stratégies pédagogiques sont plus particulièrement mobilisées ; la résolution de problème et l'étude de cas. L'approche de résolution de problème « *consiste à confronter l'élève à des problèmes signifiants et motivants, réels ou fictifs, dans le but de développer son autonomie et son implication dans la résolution de ses problèmes personnels, sociaux, et éducationnels* » (Legendre, 1993, p.93). Les problèmes autour desquels se structurent les jeux de modélisation ou de simulation sont variés. Il peut s'agir d'aménager un espace pour le protéger contre un risque naturel (« *Haltes aux catastrophes* »), aménager une ville pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre (« *Clim'way* » ; « *Ecoville* »), organiser le recyclage d'une ville (« *Recycle city* ») ou s'assurer que les habitants d'un village africain ont de l'eau potable. La résolution de problème se structure autour d'un cas concret. L'approche de résolution de problème s'articule ainsi autour d'une étude de cas. L'étude de cas vise à l'élève confronter à un problème qu'il doit solutionner en faisant appel à sa capacité d'analyse (Bedard, *et al.*, 1991). Ces deux approches sont propices à une démarche systémique et transdisciplinaire. Cela invite l'élève à sortir d'une approche strictement disciplinaire pour mobiliser ses habiletés pour parvenir à résoudre le problème.

En sollicitant une démarche systémique et transdisciplinaire, les jeux de simulation et de modélisation environnementaux proposent aux élèves d'appréhender la complexité. C'est un élément qui alimente la réflexion mais ne suffit pas pour assimiler les *green games* à des outils d'éducation au développement durable. Pour rentrer dans une démarche de

développement durable, il est nécessaire que les jeux soient affiliés au développement durable.

Une orientation possible vers le développement durable

Aucun des « *green games* » analysés (notre propos est à nouveau centré ici sur les jeux de simulation) ne s'identifient au développement durable. Néanmoins la filiation est évidente pour deux d'entre eux (*Climway* et d'*Ecoville*) qui reposent sur la mise en œuvre des principes du protocole de Kyoto. Dans l'ensemble, les thématiques et la manière dont elles sont traitées, sont cohérentes avec le développement durable. Les jeux de simulation environnementale, malgré leur nom, ne sont pas centrés sur le milieu naturel. Ils portent sur l'environnement au sens large et soulèvent des problèmes qui sont autant d'ordre social et économique que naturaliste. Par exemple dans *Protégeons l'eau*, le joueur doit venir en aide aux 500 habitants d'un village d'une région d'Afrique imaginaire, qui sont menacés par les orages.



Figure 1 « Protégeons l'eau », Unicef <http://www.unicef.org/voy/wes/>

Après une longue période de sécheresse, ces orages risquent de provoquer des inondations et de favoriser la propagation des maladies liées à l'eau. Le jeu consiste à s'assurer que les habitants du village ont de l'eau potable, qu'ils vivent dans un environnement sûr et sain et que les enfants vont à l'école. Après une longue introduction qui explique ces éléments le joueur doit choisir sa mission :

- Soit résoudre le défi de l'inondation : on peut mesurer la qualité de l'eau, construire une digue, soigner des gens contaminés par l'eau souillée, trouver des solutions pour s'approvisionner en eau dans l'urgence.

- Soit résoudre le défi de la sécheresse : on peut résoudre le problème des latrines à l'école, mener une campagne de sensibilisation à l'assainissement et à l'hygiène, réparer la pompe.

La problématique des risques permet d'aborder l'eau à l'interface entre l'environnement et le social. Le joueur est également amené à prendre en compte l'éducation de la population et le développement économique, qui sont respectivement à l'interface entre la sphère sociale et économique pour le premier, et environnementale et économique pour le second. C'est ce que montre la figure 2, ci-dessous.

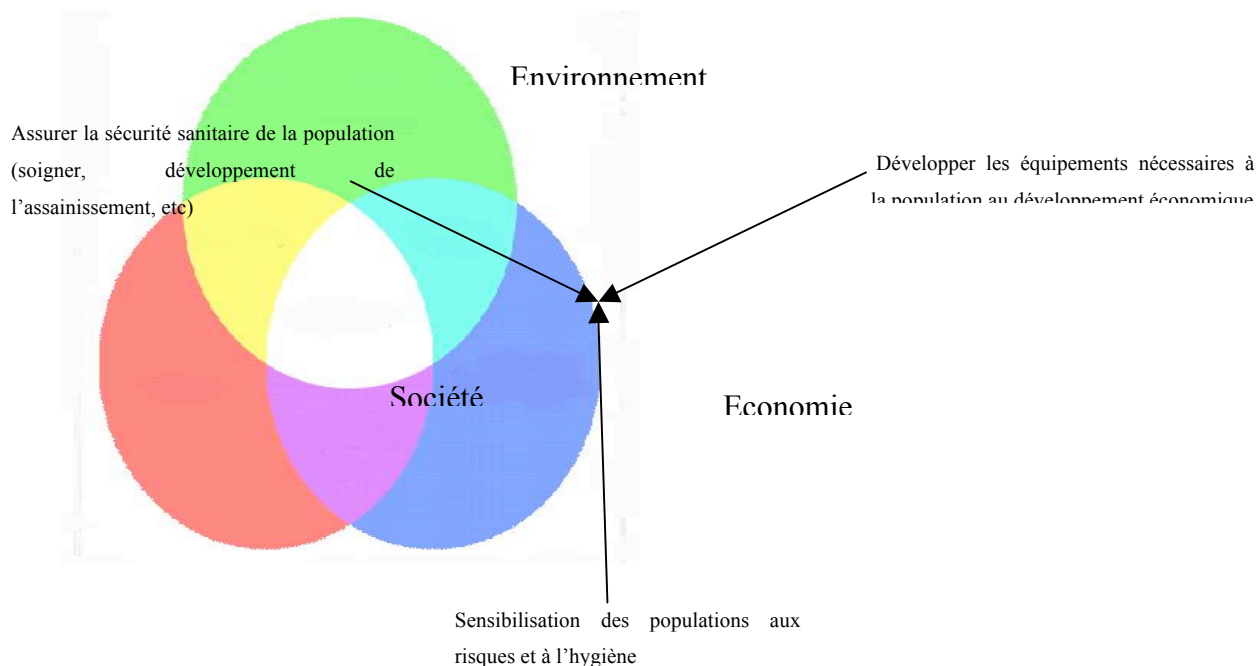


Figure 2 Analyse thématique de *Protégeons l'eau*

L'analyse thématique de « *Protégeons l'eau* » montre bien que les jeux de simulation environnementale sortent d'une conception naturaliste de l'eau et s'inscrivent dans une approche pluridimensionnelle des thématiques abordées. C'est un des enjeux intellectuels de la notion de développement durable et de l'éducation qui lui est affiliée. De la même manière, les jeux de simulation environnementale (5/17 des jeux recensés) permettent d'entrer dans la complexité, par le biais d'une approche systémique, articulée autour d'étude de cas et d'une approche de résolution de problème. A priori, les jeux de simulation environnementale peuvent constituer des outils pertinents d'éducation au développement durable.

Conclusion

Le terme de « green games » recouvre une pluralité de jeux aux potentialités inégales. Des jeux behavioristes aux jeux de modélisation ou de simulation, les perspectives offertes sont très différentes.

Les premiers semblent présenter un intérêt didactique et pédagogique limité en dehors d'une approche strictement comportementaliste. Ils peuvent éventuellement s'inscrire dans le cadre d'une éducation au développement durable, telle qu'elle a été définie par l'institution scolaire en 2007. Cela semble néanmoins bien en deçà de l'approche critique que nous comptons mettre en œuvre dans les expérimentations pédagogiques qui vont se dérouler après ce travail de recensement.

Les seconds semblent offrir des potentialités plus larges et pourraient constituer des outils d'« éducation au choix » dans des démarches d'éducation à la citoyenneté. Ces jeux qui recourent à la simulation se structurent sur une approche systémique et pluridisciplinaire. Ils sont susceptibles de placer le joueur devant des choix à opérer et de déboucher sur des questionnements. Le joueur est souvent directement confronté à ses choix dans un processus de feedback qui lui permet d'évaluer en permanence l'impact des choix réalisés.

Le rejet *a priori* de ces jeux n'est pas fondé, même s'il peut paraître paradoxal d'employer des jeux informatiques pour éduquer à l'environnement ou au développement durable, certains pédagogues ou animateurs EDD préférant la découverte directe du terrain. Le paradoxe n'est qu'apparent, il ne s'agit pas d'éduquer à la nature. Le prisme de la technique n'est pas un artefact superficiel. C'est un moyen de s'appuyer sur les pratiques des élèves auxquels on s'adresse. Cela n'empêche pas les enseignants ensuite de faire des sorties sur le terrain, de confronter le jeu à d'autres approches. Le jeu n'est pas une tautologie. C'est une approche possible, peu employée par les enseignants (Leininger, 2009).

On touche ici aux limites de notre analyse qui n'est pas en situation. Pour explorer en profondeur les « green games », il est nécessaire d'en analyser l'usage en classe. C'est bien dans cette perspective que se poursuit cette recherche. Tout l'enjeu est de savoir si ces jeux peuvent être mobilisés dans le cadre d'une « éducation au choix ». Est-ce que les enseignants peuvent les utiliser pour faire émerger un questionnement ? Parviennent-ils à les détourner et à les instrumentaliser ? Si oui, comment ? Quelles sont leurs limites dans l'usage qu'un enseignant peut en faire en classe ? C'est à toutes ces nouvelles questions que devront répondre les expérimentations en classe conduites au cours de la seconde année de notre recherche.

Bibliographie

Alvarez J. (2007). *Du jeu vidéo au serious game. Approches culturelle, pragmatique et formelle*. LARA, IRIT-CNRS. Toulouse, Universités Toulouse II et Toulouse III. Thèse de Doctorat.

Aubertin C. & Vivien F.-D. (dir.) (2006). *Le développement durable enjeux politiques économiques et sociaux*, Paris, Documentation Française

Bachelart D. (2006). Le développement durable bouscule l'éducation à l'environnement, *Territoires*, pp. 8-11

Bedard M.-G., et al., (1991), *La méthode des cas : guide d'analyse, d'enseignement et de rédaction*, Boucheville, Morin, 90 p.

Brunet R., et al., (1992), *Les mots de la géographie. Dictionnaire critique*, Paris, Reclus / La documentation française, 518 p.

De Vries E. (2001). Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ?
Revue Française de Pédagogie, 137, pp.105-116

Dossiers de l'Ingénierie Educative (2009). Jeux vidéo, jeux sérieux et jeux de simulation à l'école, n° 65, mars 2009

Fleury M., *Jeu informatisé et simulation en milieu scolaire : impact potentiel*. Article disponible sur <http://www.sites.fse.ulaval.ca/reveduc/html/vol1/no2/jeu.html#dŽbut>, consulté le 15 mai 2009

Fortin-Debart, & Girault (novembre 2006). Etat des lieux et des perspectives en matière d'éducation relative à l'environnement à l'échelle nationale, 39 p. Consulté le 20 mai 2007 sur <http://www.yvesgirault.com/pages/doc-pdf/Pour187FortinGirault.pdf>

Garnier C., & Sauvé L. (1999). Apport de la théorie des représentations sociales à l'éducation relative à l'environnement. Condition pour un design de recherche. Education relative à l'environnement. Regards. Recherches. Réflexions, vol 1, pp. 65-78

Genevois S. (2008). *Les jeux numériques ont-ils droit de cité à l'école ? Laboratoire junior Jeux vidéo : Pédagogie ou idéologie ?* (ENS-LSH), 17 décembre 2008 http://jeuxvideo.ens-lsh.fr/44623923/0/fiche_pagelibre/&RH=JEUX040100

Henriet J-H (1986), « Didactique des jeux de simulation dans l'enseignement du second cycle des lycées », *Revue de géographie de Lyon*, Année 1986, Volume 61, Numéro 2, pp. 227-234

Latour B., (1999), *Politiques de la nature Comment faire entrer les sciences en démocratie ?*, Paris, La découverte Poche, 300 p.

Legendre R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (2e édition). Montréal/Paris : Guérin/ESKA

Leininger-Frézal, C. (2009). *Le développement durable et ses enjeux éducatifs. Acteurs, savoirs et stratégies territoriales*. Thèse de doctorat - Université Lyon 2 http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00449803_v1/

Masson-Vincent M., dir. (2005). *Jeu, géographie et citoyenneté*. De l'école à l'université, Collection L'Université pratique

Morin E., (1990), *L'introduction à la pensée complexe*, Paris, Edition du seuil, 158 p.

Mitgutsch K. (2007). *Digital play-based learning. A philosophical-pedagogical perspective on learning and Playing in Computer Games*. Games in Action, Gothenburg, Sweden.

Musset M., Thibert R. (2009). Quelles relations entre jeu et apprentissages à l'école ? Une question renouvelée. *Veille Scientifique et Technique* (INRP), *Dossier d'actualité* n° 48 – octobre 2009 <http://www.inrp.fr/vst/LettreVST/48-octobre-2009.htm>

Piaget J. (1938). *La construction du réel chez l'enfant*, Paris, Delachaux et Niestlé, 342 p.

Prensky M. (2001). *Digital Game-Based Learning*, New York, McGraw-Hill, 442 p.

Rousseau J. (1762 (1961)), *L'Emile*, Paris : Garnier, 664 p.

Sauvé L. (1994). *Pour une éducation relative à l'environnement : éléments de design pédagogique*, Montréal, Guérin, 361p.

Sauvé L. (1998) "L'éducation relative à l'environnement - Entre modernité et postmodernité: Les propositions du développement durable et de l'avenir viable" In Janet A., JICKLING B., Sauvé L., Wals A. et Clarkin P. (dira), *A colloquium on the future of environmental education in a postmodern world ? Proceedings of an online colloquium held in October 19th 1998*, pp. 57-70

Vivien F-D. (2003). *Jalons pour une histoire de la notion de développement durable*, *Mondes en développement*, tome 31, pp. 1-22

Annexe 3 Recensement de jeux de simulation environnementale (juin 2010)

Nom	Editeur	Thèmes et notions abordés	Type d'approche EDD
Clim'way (ex Clim City)	Cap Sciences	Changement climatique Ville durable	Simulation réaliste (modèle de Kyoto)
co Ego	Marukin Ad	Consommation d'énergie	Accent mis sur le comportement individuel et sur les écogestes. Approche très behavioriste
oville	ADEME	Aménagement urbain Ville durable	
Food Force	Programme Alimentaire Mondial de l'ONU	Alimentation/Aide humanitaire	Jeu de rôle (approche humanitaire) Sensibilisation aux inégalités Nord-Sud
Foot Print	WWF International	Empreinte écologique Aspect viable du développement	Approche individualiste du DD
Halte aux catastrophes	ONU	Risques naturels (tsunami, ouragan, incendie de forêt, tremblement de terre, inondation). Scénarios de prévention	But développer une culture du risque en général
Lâchez prise	Centre des Sciences de Montréal	Economies d'énergie	Approche très behavioriste.
Le réflexe planétaire	ADEME	Les bons gestes du quotidien	Approche assez behavioriste
Neuf cas pour un monde	Cité des sciences et de l'industrie	Monde futur et rôle des écogestes	Ce jeu est tout simplement un vidéo-QCM illustré.
Plan it green	National Geographic Games	Aménagement urbain Eco-habitat	Une vision du développement durable version National Geographic.
Planet Green	Starbuck Coffe Compagny	Rôle de l'entreprise dans le respect de l'environnement.	La grande chaîne de cafés Starbuck attire l'attention du grand public sur les enjeux du développement durable. Campagne de publicité ou véritable opération de sensibilisation
Power Up	IBM Try Science	Energies renouvelables	Rôle de l'industrie et de la recherche dans le développement des énergies nouvelles
Protégeons l'eau	UNICEF	Accès à l'eau potable et gestion de la ressource Problèmes des pays en	Scénario déjà écrit, mais l'objectif de sensibilisation est globalement atteint

		développement	
Recycle City	US Environmental Protection Agency	Réduction et recyclage et réduction des déchets Rôle du citoyen et de l'individu dans la gestion des déchets	Jeu de simulation déjà assez ancien (1997) qui limite le choix du joueur entre différents programmes de recyclage des déchets
Sayansi	Centre des Sciences de Montréal	Mission humanitaire Rôle des sciences et des techniques	Fait partie d'une série de jeux pour s'initier aux sciences
SOS-21	ADEME	Jeu de rôle avec avatar	Approche des trois dimensions du développement durable (social, économique, environnemental)
Voyage au bout du charbon	Honky Tonk film	Rôle des énergies fossiles (charbon) dans la pollution locale et globale Effets sur la santé des populations, modification des paysages et risques associés.	Une approche "en creux" de l'environnement et du développement durable qui ne sont guère pris en compte en Chine.

La pédagogie de l'enquête dans l'éducation au développement durable

Yves CHEVALLARD & Caroline LADAGE

(UMR ADEF, Aix-Marseille-Université)

Résumé :

Cette étude met en avant les difficultés auxquelles se heurte une pédagogie de la connaissance par l'enquête, essentielle au citoyen aujourd'hui, notamment dans le domaine de l'éducation au développement durable. Dans un monde façonné par une éducation intellectuelle incomplète, les habitus rétrocognitifs font obstacle à l'adoption nécessaire du mode d'étude proactif, crucial dans l'activité intellectuelle libre.

Mots clés : Théorie anthropologique du didactique, développement durable, rétrocognition, enquête codisciplinaire, mode proactif, mode rétroactif.

Abstract:

This study highlights the difficulties that assail a pedagogy based on knowing-through-inquiry, which is so essential to the citizen today, notably in the field of sustainable development education. In a world shaped by an incomplete intellectual education, retrocognitive habitus hinder the necessary adoption of the proactive mode of study, crucial to free intellectual activity.

Keyword: Anthropological theory of the didactic, sustainable development, retrocognition, codisciplinary inquiry, proactive mode, retroactive mode.

De la visite des œuvres au questionnement du monde

La recherche présentée s'inscrit dans les travaux actuels menés en théorie anthropologique du didactique (TAD) sur les notions associées d'enquête codisciplinaire et de parcours d'étude et de recherche (PER), liées elles-mêmes à l'émergence du paradigme de questionnement du monde face au paradigme scolaire encore dominant, mais déclinant, de la visite des œuvres (Chevallard, sous presse ; Chevallard & Ladage, sous presse).

Dans ce dernier paradigme, le professeur conduit la visite de différents “ monuments ” qu'il présente et commente aux étudiants. Ainsi, en matière de développement durable, visitera-t-on par exemple “ le réchauffement climatique ”, “ la biodiversité ”, “ l'architecture durable ”, etc. Lors d'un examen, un sujet est alors proposé aux candidats, qui doivent “ traiter ” le sujet généralement sans documents, en exploitant au mieux les éléments d'information qu'ils auront accumulés au cours de ces visites. D'une manière générale, l'étudiant ne s'affronte ainsi qu'à ce qu'il est censé connaître par avance : on parlera à cet égard de mode d'étude rétroactif.

Dans le paradigme de questionnement du monde, en revanche, l'étudiant étudie une question à laquelle il doit apporter une réponse, et cela sans que l'on fasse en rien l'hypothèse qu'il aurait déjà rencontré cette question non plus que des éléments de réponse s'y rapportant. On lui demandera ainsi d'enquêter sur la question “ En quoi consiste le phénomène physique dit de l'effet de serre ? ” ou “ Comment a pu être calculée la température de +15 °C que certains auteurs présentent comme la température moyenne de la Terre ? ”, “ Peut-on mettre en évidence un lien entre réduction de la biodiversité et santé humaine ? ”, etc. Même si l'étudiant pensait avoir quelques lumières sur la question à étudier, il doit enquêter sur elle à nouveaux frais : on parle alors de mode d'étude proactif.

D'une manière générale, dans le mode proactif, ce qui importe n'est pas tant ce que l'étudiant saurait à l'avance que ce qu'il pourra apprendre par son enquête en vue même de la faire avancer. Le passage du mode d'étude rétroactif au mode d'étude proactif suppose ainsi un changement crucial dans le rapport personnel (Chevallard, 2003) de chacun à la connaissance et à l'ignorance.

Pour enquêter, dépasser le syndrome rétrocognitif

Le mode d'étude rétroactif a pour ressort principal ce que nous nommerons la *rétrocognition*. Celle-ci constitue plus qu'un réflexe dans la culture scolaire et universitaire dominante : elle s'incarne dans des institutions, des valeurs, des habitus. Nous ne mentionnerons ici, très rapidement, que deux de ces incarnations, qui sont au reste des proches parentes : l'*essay* à l'anglo-saxonne et la *dissertation* à la française. Dans les deux cas, l'élève ou l'étudiant est invité à *s'exprimer* ("pertinemment", "brillamment", etc.) sur un certain *sujet* – par exemple celui-ci : "Problèmes écologiques engendrés par la construction de barrages hydroélectriques". Par contraste, dans une enquête, il ou elle aurait à enquêter sur une *question*, par exemple la suivante : "Quels problèmes écologiques sont généralement attribués à la construction de barrages hydroélectriques ?" Le changement peut paraître anodin ; il n'en est rien.

Dans une dissertation, on demande à l'auteur de rédiger le compte rendu d'une enquête *qu'il n'a pas lui-même réalisée*, ce compte rendu étant élaboré par lui à partir de fragments de comptes rendus d'enquêtes que l'auteur est supposé avoir étudiés à l'avance – à moins qu'il ne reprenne tout bonnement le compte rendu proposé par le professeur dans son cours, si celui-ci y a "traité" le sujet en question. Dans une enquête, l'élève ou l'étudiant doit étudier la question proposée *ab ovo* – ou plutôt *ab ovo usque ad mala*, de l'œuf jusqu'aux pommes, c'est-à-dire du début à la fin – en écartant soigneusement même ce qu'il croit savoir à propos de la question sur laquelle il enquête. Cette mise entre parenthèses du mode d'étude rétroactif, qui, classiquement, prévient la tentation d'une rétrocognition sauvage, brouillonne, mal contrôlée, inscrit positivement l'enquêteur dans une dynamique de *procognition* : les connaissances à partir desquelles se construira son compte rendu d'enquête sont a priori à découvrir (ou à redécouvrir) *dans le cadre même de l'enquête à conduire*.

La dissertation et l'*essay* sont en vérité profondément enracinés dans la culture de nos sociétés. Dans son *American Dictionary of the English Language* paru en 1828, Noah Webster (1758-1843) définit ainsi le mot *dissertation*⁴¹ : "A discourse, or rather a formal discourse, intended to *illustrate* a subject". "Illustrer" cèdera ensuite la place à "traiter" ; aujourd'hui, le *Merriam-Webster online dictionary* propose ainsi cette définition de

⁴¹ Dans les citations qui suivent, c'est nous qui soulignons.

dissertation : “an extended usually written *treatment of a subject*”. La prégnance du mode d’étude rétroactif et du postulat que l’on doit “ savoir par avance ” pour agir est en vérité si grande qu’elle conduit souvent à se méprendre sur la notion même d’enquête. C’est ainsi que, dans la définition de ce mot que propose un dictionnaire en ligne, *Francetop*, on saisit la capacité invasive du mode rétroactif, qui vient dénaturer la notion même d’enquête, c’est-à-dire d’enquête *ab ovo*. “ Une enquête, y lit-on, a pour but de *faire valoir ses connaissances* pour résoudre un problème précis, un mystère ou une situation douteuse. ” Contrairement à la dissertation ou à l’*essay*, un compte rendu d’enquête n’a pas à devenir un podium où l’on exhibe ses connaissances. L’enquête est le moyen d’une recherche de connaissances appropriées pour *faire avancer l’enquête*, et, en principe, pour cela seulement. Or, ce que la dissertation doit donner à voir est moins la qualité d’objectivité, de précision et d’exactitude que doit viser un compte rendu d’enquête que les qualités propres de l’auteur de la dissertation, saisies à travers le point de vue qu’il y développe sur le “ sujet traité ” et les arguments qu’il explicite pour défendre ce point de vue.

À la comparer à l’enquête, la dissertation est, d’un même mouvement, le lieu d’un *oubli* et celui d’une *promotion*. L’oubli, d’abord, est celui de la *question* sur laquelle porte l’enquête, qui sans elle n’existerait pas. La dissertation doit certes avoir un sujet (par exemple “ La biodiversité dans Paris intra-muros ”) mais ne suppose pas de *question* déterminée : “ traiter le sujet ”, c’est, encore une fois, “ parler à propos du sujet ”. La promotion, ensuite, est celle de l’auteur – qui, dans l’enquête, au contraire, est appelé à s’effacer derrière le fruit de son travail d’enquête. La définition que propose l’encyclopédie *Wikipédia* dans l’article “ Dissertation (philosophie) ” est de ce point de vue typique :

Le candidat doit rédiger une dissertation répondant à un sujet, qui pose une question ou porte sur une ou des notions auxquelles plusieurs réponses peuvent être apportées. L’élève doit se baser sur ses connaissances philosophiques (concepts, auteurs, œuvres, distinctions conceptuelles, etc.), mais doit aussi accomplir un travail de réflexion propre au sujet donné. La réponse doit être l’expression d’un jugement éclairé constituant une prise de position par rapport au sujet donné et doit répondre au problème de façon claire et argumentée avec des exemples. (para. 2)

On notera ici, d’abord, une ambiguïté essentielle : le sujet de la dissertation tient-il en une question ou pas ? Et qu’est-ce au juste que le fait, pour un texte, de “ répondre à un sujet ” ?

La suite revient sur un postulat déjà souligné, touchant la rétrocognition attendue de l'élève, qui doit avoir rencontré préalablement des œuvres, des auteurs, etc., qu'il sollicitera alors pour bâtir sa "réponse", par un "travail de réflexion propre au sujet donné". Bien entendu, cette problématique rétrospective – qui s'oppose à la problématique prospective de l'enquête – est le revers d'une monnaie scolaire qui répond ainsi à son avers, fait des contraintes usuelles de l'épreuve sur table sans documents. Quant à la mise en avant de l'auteur, qui se doit de "prendre position", elle est éclatante ; ou plutôt il est clair que l'auteur se voit appelé à se porter de lui-même en avant : l'égoïsme n'est pas, ici, un travers mais un impératif. Cet égotisme est tout aussi bien attesté dans l'institution anglo-saxonne de l'*essay*. Ainsi, pour l'*American Heritage Dictionary of the English Language*, celui-ci est "a short literary composition on a single subject, usually presenting the personal view of the author" ; dans l'encyclopédie *Wikipedia*, l'article "Essay" précise de même que "an essay is a short piece of writing which is often written from an author's personal point of view".

Nous sommes avec cela aux antipodes de l'éthos de l'enquête. On peut estimer, en militant du monde et de l'éducation, que passer de la rétrocognition scolairement orthodoxe, machinale et subrepticement philodoke aux praxéologies de l'enquête est une ardente obligation de l'éducation du citoyen de demain. Mais on peut aussi se poser en didacticien la question des conditions d'avènement – à l'école comme dans la culture commune – du paradigme de questionnement du monde (dont nous ne pouvons montrer ici quelle place bien comprise il donnerait alors au paradigme encore dominant de la visite des œuvres). Or, sur le chemin conduisant à dépasser la rétrocognition, de nombreux obstacles surgissent. L'enquête sur une question donnée Q , qui vise à produire une réponse que nous notons R^\heartsuit , suppose par exemple de rechercher et d'analyser des réponses "toutes faites", ce qui est un geste cardinal de la recherche dans les sciences (où l'enquêteur se doit de s'enquérir de l'état de l'art) mais ce qui est en même temps un *interdit fondateur* de la rétrocognition scolaire où, comme le suggérait en passant la définition de la notion de dissertation vue plus haut, l'élève ou l'étudiant ne doit compter que sur ce qu'il a vu *avant* et sur sa capacité *présente* de raisonnement. Ces réponses existant dans la culture, que le chercheur pourchasse "dans la littérature", comme on dit, nous les noterons R^\diamond ; le schéma simplifié de l'enquête peut alors s'écrire : $Q \rightarrow R^\diamond \hookrightarrow R^\heartsuit$. Partant de la question Q , l'enquêteur recherche des réponses R^\diamond qu'il "démontera" pour recueillir des matériaux de construction de sa réponse R^\heartsuit , dont, bien sûr, l'élaboration suppose en général bien plus que de simples réponses "toutes faites" R^\diamond . Or on pourrait

montrer ici que le geste élémentaire consistant à extraire une réponse R^\diamond d'un certain texte pour en établir un compte rendu concis mais complet, précis et exact est un geste non pratiqué, non étudié et finalement non maîtrisé dans la culture majoritaire dans l'institution scolaire et universitaire. Tout d'abord, en effet, la question à laquelle on recherche une réponse peut être plus ou moins oubliée, occultée, ce qui engendre un certain tremblé dans la description qu'on donnera de la réponse R^\diamond qu'il s'agirait de porter à la lumière. Ensuite, la valorisation scolaire de la rétrocognition – la propension scolairement inculquée à “ faire valoir ses connaissances ” – conduit à traiter sans rigueur le texte examiné pour y prélever des bribes qui, dans un exercice de pure rétrocognition “ sans documents ”, vaudrait à son auteur la louange de l'examineur, lequel s'exclamerait peut-être : “ Vous en savez des choses ! ”, en ignorant les à-peu-près parfois grossiers, les lacunes, les incohérences, enfin l'incomplétude dont l'auteur du texte ainsi maltraité pourrait à bon droit s'irriter. Enfin, pour couronner le tout, un habitus scolaire mille fois conforté conduira souvent, non pas à s'effacer devant la réponse allogène R^\diamond que l'on prétend faire connaître, mais au contraire à se surimposer au tableau un peu flou qu'on en donne, en faisant entendre la petite musique de son cher “ point de vue ”.

Une question qui ne serait pas cousue de fil blanc

Le “ syndrome ” de la rétrocognition se laisse repérer en de multiples points de l'activité d'enquête. Une enquête, avons-nous dit, démarre avec une question. En bien des cas, la question sur laquelle on enquête est imposée par les circonstances : en règle générale, on étudie une question non par choix, mais par une obligation dont la nature peut varier, que la question soit amenée par une problématique de recherche scientifique, d'activité militante ou de vie personnelle par exemple. L'étude que nous présenterons maintenant montre au contraire des étudiants aux prises avec l'obligation de “ choisir ” une question, geste qui apparaît alors soumis à des déterminants qui trouvent leur origine dans la prégnance du mode rétroactif et l'habitus de la rétrocognition.

En 2009-2010, pour la validation de l'UE “ Éducation au développement durable ” de la licence de sciences de l'éducation de l'université de Provence, les étudiants ont en effet été en partie jugés sur une enquête qu'ils avaient à réaliser personnellement. Cette enquête portait sur une question que l'étudiant devait d'abord proposer à la validation de la responsable de

l'UE avant de lancer son enquête. Le produit du travail attendu était un compte rendu d'enquête d'au plus 3 000 mots comportant quatre sections : la première devait présenter la question étudiée et ce qui la rattache au thème du développement durable ; la deuxième décrivait le parcours d'étude et de recherche suivi, en indiquant de façon concise mais précise les réponses " toutes faites " rencontrées et les outils mobilisés ; la troisième énonçait la réponse à laquelle l'enquête avait conduit ; la quatrième devait proposer une brève discussion de cette réponse et des outils utilisés pour l'élaborer. Ces quatre sections étaient notées respectivement sur 3, 6, 7 et 4 points. La problématique de l'enquête avait été abondamment présentée et commentée dans l'enseignement donné à ces étudiants. Mais c'était là sans doute le premier travail d'enquête qu'ils aient eu à réaliser dans cette UE (et, très vraisemblablement, ailleurs). Ces circonstances ouvraient la voie à la manifestation, à travers divers comportements " symptomatiques ", de la prégnance en eux du mode d'étude rétroactif et de la problématique rétrospective de la connaissance ou rétrocognition. Or c'est bien cela qui est apparu dès la première étape du travail : le choix de la question sur laquelle enquêter et la " négociation " de cette question avec la responsable de l'UE. Selon l'usage en TAD, nous désignerons ci-après les divers étudiants mentionnés par la lettre x à laquelle sera appendu un indice numérique (x_1, x_2, \dots) et l'enseignante responsable de l'UE par la lettre y .

Une étudiante x_1 adresse à y le courriel suivant ⁴² : " On n'a pas beaucoup parlé du dossier à faire [...] mais je me penche sur le sujet que je pourrais traiter. Et j'aimerais savoir si je pouvais construire mon futur dossier en parlant du tri sélectif des déchets, du recyclage ? " On a là l'expression quasi pure de l'habitus dissertationnel et du mode d'étude rétroactif qu'il implique. L'étudiante x_1 recherche ainsi un *sujet* qu'elle pourrait *traiter*, et cela en " parlant " du sujet, qu'il s'agisse du " tri sélectif des déchets " ou du " recyclage ", sans qu'aucune question sur laquelle enquêter *ait été formulée*. Ainsi qu'on l'aura observé, le terme général de *dossier* est employé ici en lieu et place de " compte rendu d'enquête " – ces étudiants, il est vrai, sont habitués à " construire " et à rendre des " dossiers ". On a là un phénomène relativement courant, mais crucial, où un terme *plus général* (" dossier ") chasse un terme plus spécifique (" compte rendu d'enquête "), écartant ainsi les exigences propres que celui-ci exprime.

⁴² Sauf exception, nous avons normalisé l'orthographe et la typographie des messages que nous citons.

L'interaction engagée par x_1 avec y débouche sur une proposition de question Q_1 dont la formulation est la suivante : “ Est-ce que le nombre de déchets tend à baisser avec les dispositifs de recyclage mis en place en France ? ” L'étudiante x_1 se lance alors dans l'étude de Q_1 . Bien vite, pourtant, elle se retourne vers y , mue par une préoccupation typique de qui se trouve assujéti au mode d'étude rétroactif et à l'habitus rétrocognitif⁴³ :

Je suppose qu'il ne faut pas chercher à répondre totalement à chaque question d'étude. Alors j'avais pensé me baser sur les 4 ou 5 premiers sites mentionnés par Google lors d'une recherche. Par exemple : écrire "pollution lumineuse", étudier les 4 sites mentionnés par Google et répondre à la question par rapport à ces 4 sites. Peut-être que les sites parlera [*sic*] plus d'une partie de la question, mais il faudra mettre dans la discussion de l'étude et de la [réponse] R cœur [R^\heartsuit], qu'il y a eu des aspects de la question qui n'a [*sic*] pas été étudié = boîte noire.

Dans la problématique de la “ dissertation ” (– celle, aussi bien, des articles journalistiques hors du journalisme d'investigation), où l'on traite un sujet en en “ parlant ”, la recherche de la “ matière ” d'un tel discours s'arrête souvent très vite, et plus exactement dès lors que l'auteur croit avoir réuni assez de matière pour remplir le volume requis – mesuré par une copie double d'examen pour un étudiant ou par un certain nombre de feuillets pour un journaliste. Ce volume requis, qui n'est alors pas déterminé par le “ sujet à traiter ” mais par la commande adressé à l'auteur, devient dans le cas examiné le critère d'arrêt du travail de collecte de documents en vue de rédiger le texte attendu. Dans la problématique de l'enquête, en revanche, le critère d'arrêt est tout différent : il consiste en ce que les documents réunis par l'enquêteur permettent de construire et de valider la réponse R^\heartsuit visée. Dans un message qu'elle lui adresse en retour, l'enseignante y s'efforce d'attirer l'attention de x_1 sur ce point essentiel :

La réponse à construire ne saurait être en effet que *partielle* (et en outre, du point de vue de l'évolution des connaissances, *provisoire*, mais cela est une autre histoire). La procédure que vous indiquez est bien la base de ce qu'il faut faire. Mais attention ! L'arrêt de cette procédure ne saurait se faire arbitrairement, après par exemple l'examen de “ 4 ou 5 ” documents. Le critère d'arrêt n'est pas celui-là : on s'arrêtera à partir du moment où les documents consultés

⁴³ La référence à la pollution lumineuse figure dans le message ci-après à titre d'exemple donné par x_1 et n'a pas de rapport avec la question Q_1 : x_1 reprend simplement, en cela, un cas abordé dans l'enseignement qu'elle a reçu.

n'apportent rien de neuf, soit pour mettre en défaut tel ou tel point de la réponse élaborée jusque-là (*correctif*), soit pour compléter cette réponse (*additif*). Ce n'est que lorsque la réponse élaborée apparaîtra "insensible" aux documents consultés que vous pourrez décider d'arrêter votre enquête.

Le conflit entre les deux modes d'étude rétroactif et proactif s'exprime en particulier par l'altération de notions *propres à l'enquête* qui se changent ainsi en notions *transactionnelles*. L'étudiante x_1 n'envisage pas, par exemple, de tenter de répondre à la question Q_1 *tout court* ; elle croit devoir se résoudre à ne pas y répondre "totalelement", et cela en n'y répondant que "par rapport" à "4 sites" mentionnés par Google, comme si la matière ainsi délimitée était *a priori* suffisante pour le travail qui lui est demandé. Semblablement, la mention d'une boîte noire, qui renvoie en principe à la notion de *dialectique des boîtes noires et des boîtes claires* (laquelle appartient à la théorie de l'enquête développée en TAD : voir Chevallard, 2007), est ici "fautive" : une boîte noire est un "aspect" d'une réponse R^\diamond (ou d'une œuvre quelconque, utilisée comme outil dans l'enquête) que, dans le cadre de l'enquête en cours, on a renoncé à clarifier, ce qui peut *ou non* limiter l'efficacité de l'enquête et constituer *ou non* une contrainte sur la construction de R^\heartsuit .

Voici ensuite le cas de deux étudiantes, x_2 et x_3 , qui souhaitent travailler ensemble. Cette demande, qui sera agréée au plan *pédagogique*, va être un révélateur de certaines des exigences *didactiques* qu'impose l'enquête et qu'ignore la problématique de la dissertation. Voici le texte du premier courriel⁴⁴ que x_2 adresse à l'enseignante responsable y :

Je suis avec ma collègue [x_3] en train de réfléchir à la fameuse question de l'enquête [*sic*]... nous avons envie de traiter un sujet plus "social" qu'"environnemental". En lisant le livre présenté par [y] "le DD à petits pas", on évoque le fait [que] "de nombreux enfants ne peuvent aller à l'école", étant enseignantes toutes les deux, le sujet nous a interpellé et nous voudrions vous soumettre une question du type :

- Quel lien peut exister entre alphabétisation et DD ? ou
 - En quoi, l'analphabetisation et l'alphabétisation ont à voir avec le DD ?
- Peut-être est-ce mal formulé ?

⁴⁴ L'enseignant y mentionné dans le courriel ci-après est l'un des intervenants de l'UE. L'ouvrage qu'il avait rapidement présenté (pour illustrer un de ses propos) est *Le développement durable à petits pas* signé de Catherine Stern et illustré par Pénélope Paicheler (2006). Le sigle DD utilisé par x_2 désigne évidemment le développement durable.

Qu'en pensez-vous ? Est-ce un sujet opportun ?

L'exorde du message est d'emblée fortement marqué par la situation de conflit où se trouve placée x_2 , entre modèle dissertatif et enquête. La référence faite à la “ fameuse question ” de l'enquête suggère qu'il y a là, à ses yeux, une *étrangeté* qu'elle ne peut désigner, même à l'adresse de y , qu'avec circonspection. La faute d'orthographe affectant le mot même d'*enquête*, que nous avons conservée à dessein, marque, semble-t-il, un manque de familiarité de l'auteur du message avec ce mot. On notera surtout, dans la suite du message, le recouvrement ou même le remplacement – sans doute apaisant pour x_2 – de “ question ” par “ sujet ”. Au lieu de demander si telle question qu'elle propose est “ valable ” par y , l'étudiante s'inquiète de savoir si le “ sujet ” est “ opportun ”, qualificatif qui semble jouer la connivence personnelle plutôt que le débat objectif avec l'enseignante.

L'habitus rétrospectif s'exprime encore dans le corps du message, à travers ce fait que ces étudiantes envisagent, d'après x_2 , de s'intéresser à ce à quoi... elles se sont jusque-là intéressées, selon une logique typiquement rétrospective : ces “ étudiantes ”, en effet, sont par ailleurs des enseignantes du primaire. Au lieu d'adopter l'attitude prospective, proactive, procognitive que l'enquête appelle pour s'affronter à de l'inconnu, elles semblent s'en protéger en invoquant un ouvrage pour enfants comme point de départ d'un “ sujet ” qu'elles peuvent dès lors supposer “ bien connu ”. Les questions qu'elles avancent, de même, prennent le développement durable *comme un bloc* appréhendé de l'extérieur, comme une totalité non analysée.

L'enseignante y s'efforce de recevoir la demande des étudiantes tout en la “ déconstruisant ”. Cela conduit à la proposition de question ci-après, dont la complexité témoigne de la difficulté de l'entreprise :

Certains auteurs lient la question traditionnelle de l'alphabétisation et de l'instruction primaire à celle du développement durable. Si l'instruction de base est un objectif évident du développement, est-elle aussi une condition du développement durable ? Comment ? En particulier, a-t-elle des incidences en matière environnementale ? Lesquelles ? Par quels mécanismes ?

En ce point va alors réapparaître l'exigence, imposée par x_2 et x_3 , d'un "traitement du sujet" qui puisse être partagée entre deux personnes n'ayant pas la possibilité de travailler ensemble régulièrement. Le modèle dissertatif, dans lequel on parle volontiers de "composantes du sujet" et de "traitement du sujet selon plusieurs axes", est clairement compatible avec une semblable exigence : il permet de scinder le traitement d'un sujet entre économie et société, entre histoire et actualité, etc. L'habitus dissertatif se manifeste donc ici dans la réaction rédigée par x_3 à la proposition de question avancée par y :

Nous avons essayé, ce matin, de revoir notre question et, de la cibler un peu plus...

Nous souhaitons aussi y inclure 2 axes afin de pouvoir mieux s'organiser pour un travail à deux et, pas toujours ensemble.

Serait-il pertinent d'envisager pour l'une les incidences environnementales et, pour l'autre les incidences sociales ? Mais, nous avons conscience qu'elles doivent souvent se rejoindre...

On peut peut-être aussi distinguer l'alphabétisation concernant les mineurs et celle concernant les majeurs ??

En fait en donnant 2 axes on ne cible pas vraiment plus la question mais cela nous semble une façon de mieux nous y prendre pour répondre à la question.

Pouvez vous nous donner votre point de vue et, si vous voyez des axes plus pertinents, nous les indiquer afin que nous puissions démarrer notre enquête au plus vite.

Le caractère formel de la demande de deux "axes" est ici très nettement posé : les étudiantes se contenteraient même de distinguer entre alphabétisation des "mineurs" et alphabétisation des "majeurs". Le vocabulaire de la dissertation impose sa conceptualisation : on veut "cibler" la question proposée, comme on le fait d'un "sujet" ; mais, en même temps, on reconnaît que distinguer deux "axes" de "traitement" n'y aide pas vraiment, comme l'admet l'étudiante x_3 , qui semble alors devenir en partie consciente du conflit *objectif* entre problématique de l'enquête et problématique de la dissertation. Afin d'aider ces étudiantes à entrer dans le travail d'enquête à accomplir, l'enseignante y adresse alors à x_2 et x_3 le message que voici :

Il n'y a pas à "démembrer" a priori cette question, qui est très précise : c'est au cours de l'enquête à son sujet qu'apparaîtront éventuellement des questions "secondaires" qui pourront faire l'objet d'une étude particulière, mais toujours finalisée par l'étude de la question rappelée ici. C'est l'étude de la question qui montrera si le lien éventuel entre instruction de base et développement durable suppose essentiellement l'alphabétisation des

nouvelles générations ou appelle simultanément celle des adultes, leurs parents, même s'il est évident que, en termes de justice sociale, il n'est guère acceptable d'abandonner des adultes dans l'analphabétisme. Le point de départ peut être ici la requête en anglais "literacy and sustainable development" sur Google, qui amène en premier résultat un discours de Kofi Annan intitulé "Literacy is at the heart of sustainable development"...

Contre le geste réflexe de "faire un plan" avant même d'avoir enquêté, ce qui est absurde dans la problématique de l'enquête (ledit "plan", en effet, ne saurait être qu'un plan du compte rendu d'enquête à rédiger *une fois l'enquête achevée*), l'enseignante y incite donc x_2 et x_3 à adopter une attitude résolument prospective, proactive, procognitive.

L'étudiante x_4 a tardé à proposer une question d'enquête et, en conséquence, a reçu de y un rappel, auquel elle répond ainsi :

Veuillez m'excuser pour le retard.

Je pensais travailler sur l'impact des hommes sur l'environnement. Est-ce seulement la faute des hommes si la planète est dans l'état que nous connaissons ? Autrement dit, les agissements des hommes envers la planète est-elle [*sic*] la seule cause de ses maux comme le réchauffement climatique ?

Egalement, travailler sur le lien entre le développement durable et le social me plairait (le développement durable et la santé par exemple). Mais je n'ai aucune question précise.

Comme x_4 le reconnaît *in fine*, il n'y a là "aucune question précise". Le temps presse. Se référant à la mention par x_4 du lien entre développement durable et santé, y propose alors sans détour la question suivante :

De quelle manière le problème des épidémies (VIH, grippe A, etc.) s'intègre-t-il dans la problématique du développement durable ? Quel rôle joue à cet égard la notion d'éco-épidémiologie ?

Même si cela n'a évidemment pas été recherché par y , cette proposition enclenche un épisode très éclairant. Il est en effet vraisemblable que x_4 ignore tout de la question sur laquelle y l'invite à enquêter. Or, si cette ignorance est une condition *normale* dans la problématique de l'enquête, c'est au contraire une condition quasi *rédhibitoire* dans la problématique rétrocognitive. L'étudiante x_4 va donc réagir rapidement, par ces mots :

La question que vous m'avez proposée me semble vraiment intéressante mais le sujet à traiter me paraît difficile. À première vue, je ne vois pas comment aborder cette question mis à part le fait que les générations actuelles se doivent de se maintenir en bonne santé pour préserver les générations futures des virus mutants, de plus en plus agressifs voire aussi de nouveaux virus. Cependant, des recherches documentaires que je n'ai pas encore effectuées pourraient éclairer le sujet.

On voit là, à nouveau, un ensemble de “symptômes” témoignant d'un assujettissement à l'univers praxéologique de la dissertation. Dès la première phrase, “question” est remplacé par “sujet à traiter”. L'assertion faite par x_4 revient à dire : “Si, comme moi, on regarde la question proposée comme un ‘sujet à traiter’, alors cette ‘question’ est vraiment difficile.” La première difficulté, bien entendu, tient à ce que x_4 ne voit pas par quel bout, si l'on peut dire, elle pourrait prendre le “sujet”. Le coup d'œil rétrospectif qu'elle a jeté avant de rédiger son message n'a ramené qu'une considération triviale (“les générations actuelles se doivent de se maintenir en bonne santé”) motivée de façon hasardeuse (“pour préserver les générations futures des virus mutants”). Cette ressource épuisée, elle en vient à évoquer ce qui est bien sûr au cœur du parcours d'étude et de recherche dans lequel y l'incite à s'engager : des “recherches documentaires”. Mais là encore, l'habitus rétrocognitif impose son hégémonie : alors que ces recherches supposées (qu'elle n'a pas “encore effectuées”) devraient lui permettre de bâtir la réponse R^\heartsuit attendue, x_4 les regarde comme visant seulement à “éclairer le sujet”. On ne s'étonnera pas de la réaction de y, qui adresse alors à x_4 le message suivant :

Vous n'avez pas à “voir comment aborder le sujet” mais à *enquêter sur la question proposée*. Ce n'est qu'*après* cela que vous devriez voir comment “traiter le sujet”, pas avant ! Pour *lancer* votre enquête, vous pouvez par exemple commencer par interroger un moteur de recherche à l'aide de la requête “épidémies et développement durable”, tout bêtement. Vous pourrez ensuite utiliser aussi pour requête “éco-épidémiologie”, tout cela afin d'*explorer* le domaine auquel se réfère explicitement la question à étudier. Au-delà, ce sera à vous de faire...

C'est là, de la part de y, l'expression d'une tentative pour *contenir la pression* exercée sur x_4 par l'habitus rétrocognitif et, du même mouvement, pour faire à la problématique de l'enquête une place dans le travail vers lequel elle s'efforce de l'orienter.

L'examen des échanges avec d'autres étudiants montre de multiples effets de cette pression, qui " parle " à travers leurs propos. Illustrons ici, une fois encore, la composante de l'habitus rétrocognitif qui pousse à *partir* de documents connus au lieu de *rechercher* des documents *a priori* inconnus. Deux autres étudiantes, x_5 et x_6 , écrivent ceci à y :

... en ce qui concerne notre sujet d'enquête, nous souhaiterions travailler sur "les effets néfastes des barrages "... (le titre n'est pas définitif, c'est une idée à mettre plus en forme !!!).

Tout d'abord, nous avons penser [*sic*] à enquêter sur les différents barrages présents dans le monde avec pour appui le documentaire "Vu du ciel" de Yann Arthus Bertrand du mercredi 3 février.

Par la suite, pourquoi pas enquêter sur le barrage des Trois Gorges situé en Chine, de manière plus spécifique.

On aura noté l'emploi d'une notion hybride, à valeur transactionnelle, portée par l'expression de " sujet d'enquête ". Cette expression permet en particulier *de ne pas formuler de question* mais d'évoquer simplement un " sujet " alors même que ce " sujet " devrait être " mis en question(s) " pour qu'une enquête puisse avoir lieu. Soulignons surtout la référence " rétroactive " à des œuvres censées nourrir le " traitement du sujet " : un barrage très médiatisé, le barrage des Trois-Gorges, dont la construction a suscité une vaste polémique, et qui serait le plus grand barrage hydraulique du monde ; un documentaire grand public qui n'est évidemment pas mentionné, ici, pour ce qu'il contiendrait d'utile pour répondre à une question qui n'existe pas. Plutôt que d'enquêter, en ce point de leur formation ces étudiantes se rallieraient volontiers à la formule " dissertationnelle " du simple reportage.

La prégnance de l'habitus rétrocognitif et la résistance à la problématique de l'enquête semblent ubiquitaires. Nous nous arrêterons ici sur un ultime exemple, celui d'une étudiante, x_7 , qui adresse à y le message suivant : " Voici le sujet que j'aimerais traiter pour le dossier : Quels sont les avantages et les limites de la transition énergétique ? " On retrouve là une rhétorique hybride déjà rencontrée : si x_7 propose bien un énoncé qui affecte la forme d'une question (" Quels sont... ? "), elle parle, on l'aura noté, de " sujet à traiter " et de " dossier ". La mention de la " transition énergétique ", qui use d'un vocabulaire de connaisseur⁴⁵, ne saurait cacher qu'il y a là, une fois de plus, une interrogation si large qu'elle est de nature à

⁴⁵ Cette expression désigne le processus visant à s'affranchir de l'usage prépondérant du pétrole par le recours à des sources d'énergie " propre ".

transformer un projet d'enquête en pur et simple reportage. Tout en s'efforçant de s'inscrire dans une perspective qui semble intéresser l'étudiante, l'enseignante y le souligne dans sa réponse à x_7 :

Votre question est beaucoup trop générale pour faire l'objet d'une enquête menée dans le temps disponible et surtout d'un compte rendu d'enquête tenant en quelque 3000 mots seulement. Il faut donc retenir une question beaucoup plus précise, par exemple celle-ci :
“ Dans quelle mesure et comment les éoliennes pourraient-elles contribuer au développement des énergies renouvelables ? Quels obstacles le recours à cette source d'énergie rencontre-t-il aujourd'hui ? Pourquoi ? ”

Mais ce qui est plus notable encore, ici, c'est la réaction de x_7 à cette proposition, telle qu'elle s'exprime dans la réponse que l'étudiante adresse alors à y :

Bonjour,

Voici une autre proposition de question :

Quels sont les avantages, les limites et les inconvénients de l'énergie éolienne ?

Cordialement [...]

L'étudiante avance donc une *contre-proposition*. Plus précisément, à la *question d'enquête* proposée par y, x_7 substitue un *sujet de dissertation* de son cru, dont la formulation ternaire – “ avantages, inconvénients, limites ” – lui est sans doute familière et ramène le travail attendu dans le périmètre, classique pour elle, de l'essayisme scolaire. En vérité, elle ne fait en cela que réitérer ce qu'elle avait d'emblée tenté avec la question qu'elle avait d'abord proposée : “ Quels sont les *avantages* et les *limites* de...” On mesure mieux, à cela, l'emprise de l'habitus de la dissertation sur les étudiants que y s'efforce de guider vers l'éthos de l'enquête.

Pour une émancipation intellectuelle renouvelée

Au moment de conclure, nous nous ferons résolument plus politiques. La visite attentive ou rapide selon les cas, en principe toujours admirative, voire enamourée, parfois aussi innocemment étonnée du patrimoine des œuvres de la culture que l'école organise traditionnellement, cette visite indéfiniment recommencée est le fruit d'une volonté limitée d'émancipation intellectuelle des citoyens, nourris ainsi, au mieux, de comptes rendus

d'enquête tout faits sur lesquels, très souvent, ils n'auront pas de prises. Les temps actuels appellent à la diffusion de technologies intellectuelles qui brisent les cadres anciens d'une information tout à la fois contrôlée et incontrôlable, tout en intégrant pleinement les exigences traditionnelles de la connaissance scientifique. À cet égard, le domaine de l'éducation au développement durable, qui semble encore devoir échapper à la centralisation épistémologique à l'œuvre en tant d'autres domaines soumis à une discipline jalouse de ses privilèges, apparaît comme une terre d'élection pour le paradigme émergent du questionnement du monde. Se déprendre des habitus de la rétrocognition pour enquêter, c'est-à-dire se libérer du carcan du savoir déjà là simplement parce qu'on a bien voulu nous l'enseigner, c'est au fond, si peu que ce soit, devenir collectivement des citoyens de plein exercice, qui s'affranchissent des restes des limitations parfois violentes que l'Ancien Régime imposait, à l'instar de tous les régimes autoritaires, à la diffusion des connaissances utiles à l'intelligence du monde et à l'action raisonnée dans le monde. C'est, en somme, amener ce que l'on peut savoir, le *scire licet* des Anciens (expression qui signifiait littéralement "il est possible, il est permis de savoir") au niveau de ce que, enfin, on peut oser savoir, en faisant ainsi de la devise des Lumières selon Kant – *Sapere aude* (ose savoir !) – une prescription que chacun puisse s'approprier.

Bibliographie

Chevallard, Y. (2003). Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques. In S. Maury S. & M. Caillot (Éds), *Rapport au savoir et didactiques* (pp. 81-104). Paris : Éditions Fabert.

Chevallard Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. In L. Ruiz-Higueras, A. Estepa, & F. J. García (Éds), *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica* (pp. 705-746). Jaen : Université de Jaen.

Chevallard, Y. (sous presse). Quel programme pour l'avenir de la recherche en TAD ? *Conférence de clôture du III^e Congrès international sur la théorie anthropologique du didactique* (Sant Hilari Sacalm, Catalogne, 25-29 janvier 2010).

Chevallard, Y, & Ladage, C. (sous presse). Clinique et ingénierie de l'enquête codisciplinaire : un atelier "Enquêtes sur Internet" au collège. *Communication au III^e Congrès international sur la théorie anthropologique du didactique* (Sant Hilari Sacalm, Catalogne, 25-29 janvier 2010).

Dissertation. (s.d.). In *Merriam-Webster's online dictionary*.

<http://www.merriam-webster.com/dictionary/dissertation>

Dissertation (philosophie). (2008, 3 avril). *Wikipédia, L'encyclopédie libre*.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Dissertation_%28philosophie%29

Enquête. (s.d.). In *Dictionnaire Francetop*.

<http://www.francetop.net/dictionnaire/synonymes/definition/enqu%C3%AAt>

Essay. (s. d.). In *American Heritage Dictionary of the English Language*.

<http://education.yahoo.com/reference/dictionary/entry/essay>

Essay. (2010, 12 août). *Wikipedia, The Free Encyclopedia*.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Essay>

Stern, C. avec Paicheler, P. (2006). *Le développement durable à petits pas*. Arles : Actes Sud.

Webster, N. (1828). *American Dictionary of the English Language*. <http://1828.mshaffer.com/>

5. Témoignages / Innovations pédagogiques

L'engagement des enseignants dans l'éducation au développement durable : une « mise à l'épreuve » de l'identité professionnelle ? Appuis – Obstacles

Muriel POMMIER

(Ingénieure d'études SHS, Institut national de recherche pédagogique (INRP))

Résumé :

L'Education au développement durable (EDD) soulève une série de questions d'ordre didactique, pédagogique, épistémologique, organisationnel et éthique. En effet, la mise en œuvre de l'EDD pose nombre de questions tant au niveau des finalités et des contenus de cette « éducation à » que de ses possibilités d'intégration dans le cadre de l'organisation scolaire. Les découpages disciplinaires de l'enseignement secondaire comme les pratiques professionnelles et pédagogiques sont interpellées. Mixte de savoirs, de valeurs et de comportements à visée « citoyenne », la finalité éducative de l'EDD ne se réduit pas à une « simple » transmission de savoirs académiques. Dans ces conditions, l'EDD est-elle perçue par les enseignants comme un objet d'enseignement comme les autres ? L'implication des enseignants dans cette « éducation à » ne pose-t-elle pas question dans l'exercice du métier ?

Mots clé : Education au développement durable, Questions socio-scientifiques, Enseignant, Engagement, Enseignement secondaire

Abstract:

The Education for Sustainable Development (ESD) raises a series of educational, epistemological, organizational and ethical issues. Indeed, the implementation of ESD asks many questions both at the level of the purposes and contents of this education as well as its possible integration within the framework of the school organization. The disciplinary boundaries of secondary education as well as professional and educational practices are questioned. Combination of knowledge, values and behaviors with a "citizenship" perspective, the educational purpose of ESD is not limited to a "simple" transmission of academic knowledge. In these conditions, is ESD perceived by teachers as a teaching subject like any other ? Doesn't the teachers' commitment in this education question their role and practices in ESD ?

Key Word: Education for Sustainable Development, Socio-scientific issues, Teacher, Involvement, Secondary education

Comme toute pratique pédagogique, l'EDD relève de valeurs et de finalités dont il est nécessaire de débattre (Martinez & Poydenot, 2009). L'EDD interroge le rôle de l'Ecole et celui des enseignants, et plus précisément sur des aspects plus personnels qui concernent l'engagement dans l'EDD et les rapports entre l'enseignant et le citoyen (Terrail & Deauvieu, 2007 ; Sauvé, 2009). L'implication des enseignants dans cette «   ducation à » ne pose-t-elle pas question dans l'exercice du métier ? Les postures et les pratiques enseignantes sont à la croisée des identités professionnelles construites individuellement (chacun possède sa propre conception du métier, ses motivations, des valeurs, un rapport personnel à « l'objet » d'enseignement), de l'environnement professionnel (prescription institutionnelle, rôle de l'établissement dans la promotion de réflexion, de projet) et d'un contexte socio-politique (demande de mise en œuvre du développement durable) (Dubar, 1998).

L'amplitude de la palette des questions soulevées comme celle des opinions émises par les enseignants interrogés au cours de nos enquêtes indiquent combien l'EDD constitue un analyseur de l'identité professionnelle (Gohier *et al.*, 2001). Ainsi, quelles représentations les enseignants ont-ils de l'EDD ? Les finalités et les pédagogies particulières de l'EDD les incitent-elles à prendre en charge cette «   ducation à » ou bien peuvent-elles les dissuader ? Quels sont leurs dispositions et « sentiment de compétence » vis-à-vis de l'EDD ? Quel est l'impact de l'EDD sur les identités professionnelles ? (Gonnin-Bolo & Baill  t, 1997 ; Kahn, 2006). Sont-ils confrontés à un changement de pratiques professionnelles et de postures dans cette   ducation ? (Marcel, 2004 ; Deauvieu, 2007). Quels sont leurs vécus des pratiques de coopération (pluridisciplinaires, partenariales) ? (Zay, 1994 ; Barrère & Lessard, 2005). Enfin, les savoirs liés au développement durable ont-ils quelque chose à voir avec les « questions socialement vives » qui font leur entrée à l'Ecole ? (Legardez & Simmonneaux, 2006).

Nous présentons ici quelques appuis et obstacles relatifs à l'implication des enseignants dans l'EDD identifiés dans nos enquêtes.

Note : Cette contribution présente certains éléments d'enquêtes précédemment réalisées (2005, 2009)⁴⁶ et dresse les perspectives d'une enquête par entretien en cours de réalisation

⁴⁶ Boyer, R., & Pommier, M. (2005). L'  ducation à l'environnement pour un développement durable vue par les enseignants du secondaire (rapport d'enquête). Lyon : INRP. Disponible sur : <http://accres.inrp.fr/accres/societe/problematique/enquetesEdd/>
Pommier, M., Fontanieu, V., & Morel-Deville, F. (2009). Savoirs scientifiques et enseignement : La circulation des savoirs scientifiques dans l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre (rapport

(2010-2011) sur la question de l'engagement des enseignants dans l'EDD dans le cadre du projet de recherche ED2AO (Education au développement durable : Appuis et Obstacles – ANR-08-BLAN-0135).

L'EDD, un objet d'enseignement pas comme les autres

Une combinaison de visées cognitive, comportementale et éthique

L'objectif de la circulaire du ministère de l'Education nationale du 8 juillet 2004 vise à donner une «*dimension pédagogique nouvelle à l'éducation à l'environnement en l'intégrant dans une perspective de développement durable*» puis celle du 29 mars 2007 pose les axes de la généralisation de l'«*éducation au développement durable*» dans l'enseignement élémentaire et secondaire.

Quelles sont donc les visées éducatives que les enseignants interrogés perçoivent de cette «*éducation à*» ?

Si transmettre des savoirs et donner des outils pour comprendre le monde constituent les finalités de base de l'enseignement ordinaire (faire acquérir des connaissances disciplinaires, développer l'esprit critique), celles que les enseignants interrogés attribuent à l'EDD ne se situent pas dans ces seuls registres cognitif et méthodologique de la formation intellectuelle. En effet, favoriser des habitudes pro-environnement et préparer à la participation citoyenne leur apparaissent comme des objectifs plus spécifiques à l'EDD.

Plus de la moitié des enseignants l'assimile à une forme d'éducation à la citoyenneté en tant que sensibilisation à «*l'éco-citoyenneté*» et aux différentes problématiques du développement. Rendre les élèves respectueux de l'environnement, d'autrui et d'eux-mêmes passe par l'acquisition de gestes simples qui peuvent être appris dans le cadre scolaire, notamment au collège, estime un bon nombre d'enseignants. Le quart des enseignants interrogés considère important de promouvoir des valeurs (respect, solidarité, équité, responsabilité).

Le niveau d'enseignement (collège/lycée), plus que la discipline, tendrait à opérer une division parmi les enseignants, en ce qui concerne les finalités de leur travail et celles de l'EDD. En effet, l'infléchissement de comportements et l'« inculcation » de « bonnes » habitudes sont avancés sans hésitation par des enseignants de collège alors que ceux de lycée sont plus réservés et privilégient la formation intellectuelle.

Il semble que les enseignants de Sciences de la vie et de la Terre centrent davantage les finalités de l'EDD sur les dimensions cognitives, comportementales et citoyennes quant à l'objectif prioritaire de préservation de l'environnement alors que les enseignants d'Histoire-Géographie et de Sciences Economiques et Sociales font preuve de manière plus immédiate d'une réflexion sur le sens et les valeurs de la démarche du développement durable.

Néanmoins, la transmission de valeurs à l'Ecole et la promotion de comportements y prennent une place sujette à discussion. Des enseignants expriment leurs doutes à l'égard du contenu idéologique du développement durable et de leur légitimité à le prendre en charge au plan éducatif. Développer chez les élèves le sens de l'engagement et de la responsabilité, procéder à une éducation à l'esprit critique sont cependant des finalités attribuées à l'EDD.

L'EDD est ainsi perçue par les enseignants comme un objet d'enseignement pas comme les autres parce que multidimensionnel et complexe et parce qu'elle leur apparaît comme un mixte de savoirs, de comportements et de valeurs à faire acquérir aux élèves avec la dimension éco-citoyenne qui la caractérise.

L'EDD, une mission de l'institution scolaire

L'EDD présente pour les enseignants cette spécificité de mixer des savoirs, comportements et valeurs, et ils ne peuvent échapper à des interrogations sur leur rôle et la mission même de l'Ecole, en tant que lieu de socialisation et de formation des futurs citoyens. Comme toute action pédagogique, la finalité éducative de l'EDD n'est-elle pas une manière de régler les conduites des futurs citoyens par l'intériorisation de normes de comportements ? L'Ecole doit-elle induire une morale et de nouveaux comportements pour contribuer à la transformation de la société ? L'introduction d'une nouvelle orientation d'enseignement suscite ainsi des questions qui vont largement au-delà des conditions institutionnelles de sa réalisation. Ce sont la place de l'enseignant et celle de l'institution scolaire par rapport aux pouvoirs politiques et économiques qui sont interrogées par les enseignants, dans une perspective non seulement nationale mais mondiale. Quel impact peut avoir l'Ecole dans les

débats relatifs aux questions de société ? Les actes politiques et les choix économiques des pays les plus développés, dont la France, contredisent souvent les déclarations effectuées au plus haut niveau. Dans un tel contexte, national et international, que peut l'institution scolaire qui travaille dans le registre des connaissances et des outils du travail scolaire ?

L'enseignant, le citoyen, l'éducateur

Des tensions entre mission d'instruction et d'éducation

La perception de cet objet d'enseignement dominé par la dimension environnementale ou tiré vers les thématiques socio-économiques, et plus encore éthiques, appelle des réflexions multiples sur les savoirs et valeurs que l'on transmet et les finalités qu'on leur attribue. Des valeurs et des croyances sont en jeu pour la majorité des enseignants que nous avons interrogés. Quelle place alors peut ou doit prendre l'enseignant par rapport à elles ? Les tensions entre mission d'instruction et d'éducation ressurgissent comme celles sous tendant les relations entre l'enseignant, spécialiste d'une discipline, et le citoyen. Avec quelles conceptions du métier d'enseignant, l'EDD est-elle compatible ou incompatible ?

La dimension « développement durable » à l'éducation pose donc non seulement la question de son contenu idéologique, ou du moins sa finalité, mais elle questionne aussi le rapport aux idéologies dans l'exercice du métier. Différents positionnements expriment des formes d'appréhension spécifique du métier (enseignant et/ou éducateur) et des rapports variés à l'objet EDD.

L'adhésion préalable à des valeurs

Si plus des trois quarts des enseignants interrogés se déclarent explicitement favorables à l'EDD, faire de l'EDD implique, pour certains, de croire en des valeurs, souvent assez confusément énoncées mais s'étendant de la défense de l'environnement à la solidarité et à la réduction des inégalités.

Continuité ou rupture entre identité personnelle et identité professionnelle ?

Quelques refus dénoncent la dimension idéologique de l'EDD et la remise en cause du métier d'enseignant qu'elle suscite. Mais paradoxalement, c'est cette même dimension idéologique, autant remarquée par les autres enseignants, qui sert de point d'appui à leur réceptivité. L'EDD en s'institutionnalisant permettrait, en effet, à l'enseignant, d'être « authentique », de s'exprimer dans son métier. Tout se passe même, pour certains, comme si l'instauration de l'EDD levait un interdit et procurait un soulagement en validant leurs pratiques. Elle restituerait une cohérence à la personne en instaurant une continuité entre identité personnelle et identité professionnelle et, du même coup, légitimerait des pratiques et renforcerait l'identité enseignante. De plus, les expériences de la vie extra-professionnelle nourriront la pratique enseignante, au bénéfice des élèves. Quelques-uns indiquent, par exemple, que leur engagement personnel les met en situation de veille d'information profitable à leurs élèves tant au niveau de l'apport de connaissances que de l'organisation de débats. Leur participation à une association approfondit leurs questionnements, leur permet de construire une problématique qu'ils pourront transférer dans leurs cours.

La crainte d'un risque d'instrumentalisation

« *On n'est pas là pour prêcher* » peut résumer la réaction d'une minorité d'enseignants qui craignent ou refusent de se faire les porte-parole d'un discours politique ou moralisateur en n'acceptant pas de jouer un rôle de prescripteur de comportements.

Selon eux, le registre de la norme et de la prescription de comportements n'est pas, d'évidence, celui de l'Ecole. Ses missions sont réaffirmées : la transmission de connaissances et les méthodologies du travail intellectuel en constituent les fondements. Ces enseignants considèrent qu'ils n'ont pas à s'instituer en vecteur ou relais de messages élaborés ailleurs. Leur indépendance est atteinte et ils le réprouvent. On peut se demander si la mise en avant d'une atteinte à leur liberté professionnelle ne s'appuie pas sur leur désaccord avec certains discours concernant le développement durable qu'ils qualifient précisément d'idéologiques. Autrement dit, d'une part, un contenu leur est prescrit, d'autre part ils sont en désaccord avec ce contenu et la conjonction de ces deux éléments les amènent à conclure à une atteinte à l'exercice de leur métier sans qu'ils ne définissent plus clairement les limites de celui-ci. On peut alors s'interroger sur ce qui trouble ces enseignants : est-ce la prescription présumée d'un

savoir ou le statut épistémologique de ce savoir (le développement durable), non avéré et proche de l'idéologie ou de l'opinion ?

Une (im)possible neutralité éthique de l'enseignant ?

S'il s'agit, sans conteste, d'un enseignement qui touche aux valeurs, comment le concilier alors avec la neutralité des savoirs ? Pour ceux-là, l'enseignant ne doit pas transmettre de valeurs dans son enseignement disciplinaire postulé neutre mais peut le faire hors de celui-ci en endossant une mission d'éducation comprise comme une transmission de valeurs et une promotion de comportements. Ceux-ci opèrent une division du travail entre le professeur et l'éducateur, à l'un la transmission des savoirs, à l'autre celle des valeurs et comportements. L'enseignant peut devenir éducateur dans les interstices de la vie scolaire en cherchant à modifier les comportements des élèves : pas de papiers jetés n'importe où, appel au respect du travail des personnels de service, etc. Cette distinction commode ne paraît pas pertinente cependant à plusieurs enseignants, notamment des Sciences Humaines et Sociales. La neutralité des savoirs n'est pas affirmée avec assurance et leurs enseignements, estiment-ils, renvoient à une intrication de savoirs et valeurs qu'ils tentent d'assumer en la faisant percevoir aux élèves. Tel est l'un des sens donné à cette *complexification* des représentations des élèves à effectuer qu'ils évoquent souvent.

Une mission d'éducation à la citoyenneté ?

Par contre, d'autres s'auto-désignent comme éducateurs. Les significations attribuées au terme « éducation » appellent l'attention. Pour les uns, retrouvant l'étymologie, c'est emmener, ouvrir, c'est-à-dire, par exemple, établir des liens entre les savoirs académiques et le monde. Pour quelques autres, éduquer c'est former des citoyens. La formule est souvent reprise, plus rarement explicitée. Le noyau commun des commentaires renvoie à la « fabrication » d'individus critiques et responsables. La dimension critique est essentielle pour ces enseignants et le travail d'analyse comme l'exercice du jugement sont au centre de leurs préoccupations. Outre les compétences cognitives et méthodologiques à faire acquérir aux élèves, un des objectifs assignés par les enseignants à cette éducation éco-citoyenne est de

favoriser la reconnaissance de valeurs (respect, équité) et l'acquisition de compétences de citoyen (responsabilité, participation, coopération). Ici, on passe à l'acquisition de valeurs et de savoir-être, en somme à des savoirs éthiques sur lesquels les enseignants expriment des interrogations et difficultés. Ont-ils à favoriser certains types de comportements, à exprimer un attachement à certaines valeurs aux risques de confrontation avec les cultures extra-scolaires ? L'approche éthique et citoyenne induite par la démarche du développement durable nécessite de définir des valeurs communes à transmettre dans le cadre de l'EDD. Plus globalement, une clarification entre morale et citoyenneté en regard de la visée recherchée et préciser le rôle à tenir par l'enseignant sont évoqués. De plus, la dimension citoyenne paraît à beaucoup d'enseignants difficile à investir dans le champ scolaire, non seulement en raison de leur légitimité, mais aussi pour des raisons de difficultés d'ordre méthodologique, à savoir, comment développer une efficacité pragmatique pour promouvoir des valeurs et faire acquérir ou modifier des comportements ?

La nécessaire neutralité de l'enseignant est rappelée et revendiquée par beaucoup qui récusent vigoureusement un rôle de porte-parole de telle ou telle option. Mais il apparaît que dans l'éducation au développement durable la séparation ne se révèle pas toujours aussi simple.

Des pratiques en EDD hors de l'enseignement ordinaire

La pluridisciplinarité plébiscitée versus le difficile travail en équipe pluridisciplinaire

Au regard du caractère multidimensionnel et complexe du développement durable, l'EDD apparaît « naturellement » pluridisciplinaire à beaucoup. Si le quotidien de l'École en est actuellement éloigné de l'avis de tous, une telle perspective n'est pas rejetée et même souvent appelée. La mise en œuvre d'une thématique transversale interroge la place institutionnelle des disciplines dans l'EDD et l'institutionnalisation précise des apports disciplinaires relatifs au développement durable, leur contribution aux finalités de cette « éducation à » ainsi que l'attachement des enseignants à leur propre discipline. C'est toute la définition de soi, de sa discipline et de son métier qui semble en jeu dans la mise en œuvre pluridisciplinaire de l'EDD. Le dépassement d'un repli sur sa discipline d'appartenance apparaît difficile à franchir

d'autant que le travail en équipe et la pluridisciplinarité sont très éloignés de la formation initiale des enseignants. Et si la pluridisciplinarité est plébiscitée, les appariements entre disciplines ne vont néanmoins pas de soi. Ainsi, la plus part des enseignants interrogés ne cite qu'une seule discipline et rarement plus de deux. On note aussi une non-réversibilité des associations, cela pose question sur les représentations que chacun forme des autres disciplines et plus largement de l'EDD. Les identités disciplinaires sont mises en jeu dans la pluridisciplinarité, parfois dans des rapports de pouvoir. Des enseignants s'inquiètent, par exemple, d'une prise en mains par les « Sciences » de la thématique du développement durable alors que, pour eux, celle-ci relève des Sciences Humaines et Sociales. Connaître la spécificité des contenus de sa propre discipline et savoir les situer par rapport aux autres, savoir modifier ses représentations sur les disciplines des autres enseignants, reconnaître leur légitimité et repérer la pertinence des disciplines à associer, apprendre à se saisir d'un objet à plusieurs disciplines représentent là encore des savoir-faire nouveaux par rapport à la pratique d'un enseignement mono-disciplinaire.

De plus, l'implication dans la pluridisciplinarité oblige à une mise à distance du rôle de « transmetteur de connaissances » de l'enseignant et une volonté de dépasser les pratiques ordinaires. La pluridisciplinarité nécessite de comprendre le sens du travail en équipe et son intérêt pédagogique, d'accepter de partager ses savoirs, de savoir mettre en commun et d'admettre la concertation. Ces transformations de pratiques et de culture professionnelle vont dans le sens d'un dépassement obligé de l'individualisme caractéristique du métier vers des pratiques plus collectives de coopération.

Les enseignants interrogés montrent aussi leur intérêt pour les dispositifs transversaux de l'Education nationale de type IDD (Itinéraires de découverte au collège) et TPE (Travaux personnels encadrés au lycée) et font part d'un certain attrait au plan pédagogique pour ces dispositifs parce qu'ils entraînent d'autres formes d'apprentissage et d'appropriation des savoirs. Ceux-ci, en effet, ne donnent pas lieu à une transmission abstraite de contenus, ils représentent au contraire une occasion de fabriquer un espace commun de réflexion et d'échange, en somme un espace d'apprentissage collectif autour de questions de société. Ces dispositifs sont envisagés par les enseignants comme des lieux d'apprentissage de l'autonomie dans le travail scolaire et de la mise en œuvre de méthodologies transversales (implication dans un projet, problématisation à partir d'un sujet, auto-documentation, travail autonome et en groupe...). Par leur dimension pluridisciplinaire, ils leur montrent aussi que les savoirs ne sont pas cloisonnés et que les contenus des enseignements sont

complémentaires et tendent à l'appropriation des objets dans leur complexité. Plusieurs enseignants ont fait part de leur satisfaction d'avoir eu à s'investir dans ce type de dispositifs et perçoivent un bénéfice éducatif qui répond à la démarche du développement durable dans la mesure où le passage dans le dispositif peut constituer une sorte de rite d'initiation pour l'élève en termes d'apprentissage au vivre ensemble et à la participation pour devenir un futur citoyen-acteur.

Ces dispositifs modifient la relation pédagogique. Ainsi, dans ce contexte, les enseignants envisagent leur rôle auprès des élèves plutôt dans une optique d'animation et d'accompagnement méthodologique. Si les uns confirment une appréciation positive du dispositif, d'autres laissent percevoir leur crainte voire un désaccord car leur rôle et leur savoir-faire « ordinaires » sont remis en question à travers ces dispositifs.

Le recours au partenariat externe : un enrichissement pédagogique, un souci déontologique

L'évocation de partenariats extérieurs pour réaliser l'EDD suscite certaines réticences ou questions pour quelques enseignants en ce qui concerne la définition des critères de choix des partenaires et les conditions déontologiques et pédagogiques de réalisation des projets.

Interrogés sur le recours aux partenariats à des fins d'enrichissement des démarches éducatives, comme le suggèrent les deux circulaires sur l'EDD, les enseignants s'expriment facilement sur ce point.

Le principe même d'un recours au partenariat partage d'abord les enquêtés : une très petite minorité s'y oppose globalement ou indique son incapacité à mettre en place une telle expérience. Un quart s'interroge sur de multiples points et établit des conditions préalables, plus d'un tiers enfin se dit d'emblée favorable et développe ses arguments en ce sens.

Le plus faible degré d'engagement avec « l'extérieur » s'exprime dans l'évocation de sorties ou de visites (une usine, une exposition, un musée, un milieu naturel) ou par l'invitation d'un intervenant extérieur. Il s'agit donc d'un engagement très ponctuel, dans lequel l'enseignant conserve une grande maîtrise de la situation. La majorité des enseignants propose cependant d'autres partenariats plus impliquant montrant leur réelle ouverture. Les questions que suscitent ces partenariats sont néanmoins nombreuses, d'autant que des expériences passées leur manquent pour établir leur caractère pertinent ou infondé.

Si quelques-uns insistent sur la charge de travail supplémentaire occasionnée par la recherche et l'établissement d'un partenariat et critiquent le recours au bénévolat trop souvent suscité par l'Education nationale, ils sont loin d'être majoritaires. Un autre souci paraît ici plus prégnant : celui du financement des partenaires, comme si tout service extérieur à l'Education nationale ne pouvait être que payant dans la perception des enseignants.

S'il faut d'abord privilégier l'intérêt des élèves, quels apports leur fournira le partenariat et de quels ordres ? A ce titre, il faut s'assurer des compétences des partenaires et définir les objectifs et responsabilités de chacun. Le travail doit rester sous couvert des enseignants pour éviter des dérives d'ordre pédagogique. L'inquiétude quant à l'émission de messages mal adaptés est patente autant à l'égard des associations que des entreprises (crainte envers le prosélytisme, le sponsoring). Qui sont-elles, quels sont leurs objectifs, à quoi sont-elles capables de former les élèves ? Vont-elles démarcher les établissements ?

Autrement dit pour beaucoup d'enseignants, la mise en place d'un partenariat en EDD engage professionnellement et il ne saurait être question d'adhérer sans vigilance.

La confrontation avec les savoirs en débat

Pour les enseignants, l'EDD met en œuvre des savoirs non stabilisés, proches d'opinions qui peuvent s'opposer. Ceux-ci semblent de plus en plus confrontés à des savoirs incertains, à des savoirs sociaux, à des questions « sensibles » - souvent liés aux avancées scientifiques et technologiques et aux modes de développement de nos sociétés. Ces savoirs en construction ou controversés - *OGM, mondialisation, réchauffement climatique, énergies, etc.* - posent la question du statut épistémologique des savoirs diffusés en classe. Convient-il de transmettre des savoirs établis ou de sensibiliser les élèves à des démarches d'investigation et à l'incertitude ? Au plan pédagogique et didactique, la transmission de savoirs pluridimensionnels, incertains ou controversés dans l'EDD peut susciter l'embarras des enseignants.

Des « questions socialement vives » ?

Les enseignants de Sciences de la vie et de la Terre interrogés à propos de la diffusion des savoirs scientifiques dans l'enseignement attribuent à l'Ecole un rôle majeur dans la diffusion

des savoirs scientifiques, tout en reconnaissant que les médias sont des acteurs importants qui contribuent à démocratiser le savoir scientifique. Cependant, la très grande majorité considère que les sciences ne sont pas qu'une affaire de spécialistes et que la science doit être débattue dans la société. Seulement la moitié pense que l'avancée des connaissances scientifiques est bien diffusée dans l'enseignement des SVT, et en même temps, ils constatent que les élèves peuvent se révéler plus sensibles aux discours des médias qu'à leurs cours. Les avis sont partagés concernant la proposition stipulant que les programmes de SVT sont éloignés des préoccupations des élèves, également avec l'idée que c'est aux chercheurs d'éduquer l'intérêt des citoyens sur les questions scientifiques.

Ces savoirs ont-ils quelque chose à voir avec les « questions socialement vives » qui font leur entrée dans le champ scolaire ? Ce sont, d'après eux, des questions comportant des implications sociétales et subjectives parce qu'elles interpellent la société et le citoyen par leurs conséquences supposées positives ou négatives sur le plan individuel, sociétal, économique ou environnemental. Et par surcroît, elles sont susceptibles de susciter un questionnement d'ordre éthique. Ce sont typiquement des questions relatives à la santé (OGM, risques liés aux nouvelles technologies), à l'environnement et au développement durable (modifications du climat, risques majeurs, déchets, énergies). Une autre particularité soulignée par les enseignants est la forte médiatisation dont font l'objet ces questions dont ils dénoncent d'ailleurs les dérives du traitement journalistique (simplification, dramatisation de l'information). Si elles déclenchent parmi les acteurs de la société des prises de position divergentes, ils soulignent l'appropriation difficile de ces questions par le citoyen ordinaire bien en peine pour estimer la validité du savoir scientifique.

Des questions « socialement vives », pourquoi ? D'après Legardez et Simonneaux (2006), c'est parce que de telles questions suscitent des débats (controvertes) au niveau des savoirs scientifiques et des pratiques sociales et professionnelles de référence ; c'est aussi parce qu'elles sont prégnantes dans l'environnement social et médiatique ; enfin, c'est parce que les acteurs scolaires (élèves et enseignants) y sont confrontés, et qu'en classe, les enseignants se sentent souvent démunis pour les aborder.

Des embarras d'ordre didactique et éthique... et des parades

Quelle que soit la discipline d'appartenance, beaucoup indiquent que, compte-tenu de leur spécialité disciplinaire et du caractère multidimensionnel de ces savoirs, ils ont une vision

parcellaire des thématiques à traiter. Des enseignants, même sensibilisés aux thématiques de l'environnement et du développement durable, soulignent une crainte de mal maîtriser l'information en situation pédagogique. Ils posent à ce propos la question de la validité du savoir scientifique. La limitation de leur propre savoir et plus encore la fréquentation de domaines dans lesquels les connaissances leur paraissent non stabilisées les mettent mal à l'aise. Certaines questions apparaissent comme des objets d'enseignement problématiques. Pour les enseignants de SVT, les thèmes majeurs déclarés comme tels liés à l'environnement et au développement durable se rapportent aux OGM, au réchauffement climatique, la pollution, les déchets et les énergies. Pour un tiers d'entre eux, aider les élèves à comprendre la science (ses enjeux) et mettre en place une approche critique de l'information ne constituent pas des tâches aisées. Posséder des connaissances autres que scientifiques pour approcher les dimensions sociale, éthique, économique et politique des questions scientifiques d'actualité représente une difficulté importante exprimée par la moitié des enseignants. Ils perçoivent que le traitement de ces questions appellent des pédagogies particulières (débat, argumentation, éducation à la complexité et aux choix) vis-à-vis desquelles ils disent ne pas toujours se sentir très à l'aise. Si l'organisation de débat et la pratique de l'argumentation n'apparaissent déjà pas comme des modalités pédagogiques très répandues dans les pratiques des enseignants de SVT, pour près d'un tiers d'entre eux, être en situation d'animation de débat représente une difficulté. Par contre, les enseignants de Sciences Economiques et Sociales et de Géographie semblent quant à eux plus familiarisés à cette forme pédagogique grâce à la pratique du cours dialogué.

La question de l'opinion et de l'(im)partialité relatives à des questions sujettes à controverses interroge aussi les enseignants. Conscients des enjeux, quelques-uns réaffirment leur rôle et circonscrivent leur intervention sur ces questions socialement vives grâce à l'apport de connaissances spécifiques et par la pratique de l'auto-information, de l'argumentation et du débat. Pour ces enseignants, leur rôle consiste donc à apporter des connaissances, pointer des éléments en débat, apprendre à les analyser, comparer, catégoriser. Ils se situent dans le registre de la connaissance et de la méthodologie du travail intellectuel. Ils n'hésitent pas ainsi à montrer des données contradictoires et des positions divergentes, partageant un savoir limité et contestable et le revendiquant au nom d'un refus du dogmatisme.

Une problématique de l'engagement : du côté des raisons d'agir

En regard de l'injonction institutionnelle de la mise en œuvre de l'EDD, et cinq ans après le démarrage de sa généralisation, qu'en est-il de l'engagement des enseignants dans l'EDD et de leur appropriation de cette « éducation à » ? Ainsi, nous nous intéresserons à la question de l'engagement des enseignants et de leurs établissements d'appartenance dans l'EDD afin d'en identifier des appuis et des obstacles à la généralisation de l'EDD dans l'éducation formelle dans le cadre du projet de recherche ED2AO.

Les questionnements qui ont émergé au cours de nos enquêtes précédentes seront revisités à la lumière du concept de l'engagement et par le moyen d'une nouvelle enquête par entretien auprès d'enseignants de l'enseignement secondaire impliqués ou non dans l'EDD.

Le concept d'engagement est utilisé en sociologie pour analyser les comportements individuels et collectifs dans une grande variété de phénomènes : attitude politique, carrière professionnelle, religion, etc. Il est utilisé comme variable d'explication pour rendre compte de la cohérence du comportement, par notamment la mise au jour des systèmes de valeurs des individus, des types d'objets « désirés » (Becker, 2006) et des logiques d'engagement (Ion, 1997, 2001 ; Thévenot, 2006).

Des termes proches tels que « implication », « attachement », « vocation », « obligation » sont utilisés pour décrire les mécanismes contraignant les comportements. L'engagement est un phénomène variable en intensité et en durée qui évolue en fonction de variables contextuelles et situationnelles, d'ordre social ou individuel.

Dans notre utilisation limitée du concept, l'engagement, démarche plus ou moins minoritaire, entendu comme l'implication dans une activité (l'EDD) à travers une contribution personnelle/professionnelle plus ou moins importante — ici dans l'espace professionnel —, amène à se demander pourquoi les enseignants s'engagent ou ne s'engagent pas dans l'EDD. Parallèlement à l'accomplissement de la mission d'enseignement « ordinaire » de l'enseignant, la participation à des actions éducatives ou l'inscription dans des démarches de projets renvoient à un choix, une décision (au volontariat ?). Et ce sont les motifs – les raisons d'agir – qu'il conviendra de déceler à l'aide du recueil des justifications que les enseignants donnent à leur implication dans des actions d'EDD. S'intéresser à la question de l'engagement, c'est aussi identifier les obstacles de tous ordres qui empêchent l'implication.

Nous tenterons de rendre compte de la diversité des rapports qu'ils entretiennent avec cette « éducation à » et de les relier à leurs conceptions du métier d'enseignant, de l'éducation et du développement durable.

Nous prendrons appui sur quelques indicateurs significatifs de l'engagement tels les facteurs individuels – l'itinéraire et les engagements personnels, le rapport au développement durable - , et professionnels – la participation à une action éducative, à une formation à l'EDD, l'attachement à l'objet d'enseignement, l'expérience, etc. – pour rendre compte de dispositions à s'engager et à agir en faveur de l'EDD ainsi que les facteurs contextuels – les projets des établissements scolaires et leur territoire d'implantation, les orientations stratégiques institutionnelles, les ressources locales, etc. –, générateurs d'obstacles ou de facilitateurs en interaction.

Bibliographie

Barrère, A., & Lessard, C. (2005). Travailler ensemble : Quand les enseignants travaillent ensemble. *Recherche et Formation*, 49, pp.125-133

Becker, H.S. (2006). Notes sur le concept d'engagement. *Revue Tracés*, 11-1, pp.177-192.

Deauvieu, J. (2007, janvier-mars). Observer et comprendre les pratiques enseignantes. *Sociologie du travail* : Vol. 49 (fascicule n° 1), pp.100-118.

Dubar, C. (1998). *La socialisation : Construction des identités sociales et professionnelles*. Paris : Armand Colin.

Gohier, C., et al. (2001). La construction identitaire de l'enseignant sur le plan professionnel : Un processus dynamique et interactif. *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 27, 1, pp.3-32.

Gonnin-Bolo, A., & Baillât, G. (Coord.), (1997). L'identité enseignante : Entre formation et activité professionnelle. *Recherche et Formation*, 25.

Ion, J., et al. (1997). *Engagement public et exposition de la personne*. La Tour d'Aigues : Ed. De l'Aube.

Ion, J. (2001). *L'engagement au pluriel*. Saint-Etienne : PUSE.

Kahn, P. (2006). Éthique professionnelle : Réflexions générales sur l'éthique professionnelle enseignante. *Recherche et Formation*, 52, pp.05-116.

Legardez, A., & Simonneaux, L. (Coord.), (2006). *L'Ecole à l'épreuve de l'actualité : Enseigner les questions socialement vives*. Paris : ESF.

Marcel, J.F. (Dir), (2004). *Les pratiques enseignantes hors la classe*. Paris : L'Harmattan.

Martinez, M. L., & Poydenot, F. (2009). Finalités, valeurs et identités pour fonder une éducation écocitoyenne. *Éducation relative à l'environnement : Regards - Recherches - Réflexions*, Vol. 8, pp.57-74.

Sauvé, L. (2009). Le rapport entre éthique et politique : Un enjeu pour l'éducation relative à l'environnement. *Éducation relative à l'environnement : Regards - Recherches - Réflexions*, Vol. 8, pp.147-162.

Terrail, J.P., & Deauvieux, J. (2007). *Les sociologues, l'école et la transmission des savoirs*. Paris : La Dispute.

Thevenot, L. (2006). *L'action au pluriel : Sociologie des régimes d'engagement*. Paris : La Découverte.

Zay D. (Dir), (1994). *La formation des enseignants au partenariat, une réponse à la demande sociale ?*, Paris : PUF.

L'éducation soutenable dans les écoles rurales espagnoles : illustration par trois programmes couronnés de succès.

**Pilar ABOS Roser BOIX
Antonio BUSTOS
Virgínia DOMINGO
Marta ROSARIO RAMO**

Résumé :

En Espagne, le *Livre Blanc de l'Éducation Environnementale* (1999) cherche à renforcer l'éducation environnementale tant dans l'activité administrative générale que dans le système éducatif, la gestion patronale et les organisations de citoyens.

Pour atteindre cet objectif, chaque communauté a développé l'éducation soutenable-environnementale à partir de programmes différents, mais avec un axe commun, lié à au *Livre Blanc*, qui est lui-même lié à l'Agenda 21 présenté à Rio de Janeiro en l'année 1992.

Dans cette communication, nous présenterons successivement trois programmes, qui ont été couronnés de succès, d'éducation soutenable. Ils ont été respectivement développés dans les communautés autonomes d'Andalousie, d'Aragon et de Catalogne.

Programme d'éducation environnementale « ALDEA » andalou

Origine et fondements du programme

L'Assemblée d'Andalousie, par le biais du bureau de conseillers d'éducation et du bureau de conseillers d'environnement, pour essayer de rendre cohérentes entre elles toutes les activités d'éducation environnementale qui étaient menées à bien dans le système éducatif d'Andalousie, a commencé à incorporer la perspective environnementale dans les centres éducatifs durant l'année 1990 avec la mise en pratique du *Programme d'Éducation Environnementale* ALDEA.

Ce programme, depuis ses débuts, a mobilisé, avec un haut niveau d'implication, une partie très importante des membres de la communauté éducative andalouse. Le programme s'inspire d'une philosophie pédagogique qui permet de traiter l'éducation environnementale ni comme une ressource, ni comme une discipline, ni comme une stratégie de plus... Le type d'éducation environnementale retenu, correspond à un processus d'analyse, de réflexion, de création, de construction de la connaissance, de mobilisation de savoirs, de prise de contact avec une réalité complexe et aussi de propositions pour l'action et l'intervention. En définitive, c'est un processus de rencontre de l'individu avec lui-même et avec le monde. Un processus qui l'aide à se situer et à situer la valeur de ses sentiments, de ses pensées et de ses actions par rapport à ce monde qu'il partage avec d'autres et d'autres... des à présent et dans le futur.

Comme objectif général, le programme promeut le développement intégré d'initiatives d'éducation pour la conservation des ressources naturelles et la promotion du développement soutenable dans le cadre de la Communauté éducative andalouse dans le but de contribuer à une société pro-environnementale, juste et solidaire. Intégrer l'éducation environnementale dans les projets éducatifs des centres d'éducation signifie que c'est toute la communauté éducative (enseignants, effectif scolaire, familles, personnel non enseignant) qui doit assumer l'importance et la valeur de l'éducation environnementale. Il est nécessaire pour ce faire d'introduire dans chaque jour, dans chaque jour, dans chaque discipline, dans chaque coin du centre, de la maison ou du quartier, la dimension environnementale. D'autre part, il est

impossible de concevoir un centre éducatif comme un élément isolé, séparé de son environnement : celui-ci influence et est influencé par le quartier, la ville, les espaces naturels, les organismes sociaux... Pour cette raison, ALDEA, *Programme d'Éducation Environnementale*, s'adresse donc à toute la communauté éducative. Il s'agit de construire entre tous un programme ouvert, sans cloisonnement, flexible, coordonné, avec une interaction continue entre les différents secteurs, avec une offre suffisamment ouverte comme pour qui puisse permettre différents degrés de participation...

Situation actuelle

Ce Programme développe depuis la fin des années 2000 diverses initiatives qui sont fortement suivies : 1606 centres éducatifs non universitaires, 10 093 professeurs et professeurs et 186 110 élèves y participent. Importante nouveauté, en octobre 2009, un protocole général de collaboration a été signé entre les deux bureaux de Conseillers pour engager de nouvelles lignes d'action, comme la promotion de l'éco-efficience et du développement soutenable dans les centres, la conservation des ressources naturelles, la formation environnementale, l'élaboration de nouveaux matériels et de ressources documentaires, ou l'appui à la recherche en sciences de l'éducation, à l'innovation pédagogique et à l'évaluation éducative. Cet accord est en fait un compromis destiné à fournir une perspective environnementale aux centres éducatif. Il matérialise, entre autres activités, un mandat du statut d'autonomie de l'Andalousie, dont la réforme a été approuvée par la loi organique 2 du 19 mars 2007 qui, dans son article 196, établit que « les pouvoirs publics promouvront le développement soutenable, l'utilisation rationnelle des ressources naturelles en garantissant sa capacité de rénovation, et la réduction d'émissions polluantes à l'atmosphère. De même, la communauté autonome favorisera l'éducation environnementale dans l'ensemble de la population ». Dans un passé encore plus récent, une augmentation considérable de la participation s'est produite : 1937 Centres Éducatifs (331 de plus que précédemment), 253 134 élèves (67 024 de plus), 18 703 professeurs (18 610 de plus).

Activités actuellement mises en oeuvre

- Réseau Andalou d'Ecoescuelas (éco-écoles)

Ecoescuelas est un programme de niveau international coordonné par la *Fondation Européenne d'Éducation Environnementale* (FEE), et développé en Espagne par l'*Association d'Éducation Environnementale et le Consommateur* (ADEAC), membre de la FEE. Il s'adresse principalement à la gestion et à la certification environnementale et l'éducation pour le développement soutenable dans les centres éducatifs.

- KyotoEduca

Ce programme incite les professeurs à inclure dans leur programmation des activités d'éducation environnementale visant spécialement la prise de conscience de la gravité du problème du changement climatique et l'importance de générer dans les centres éducatifs des attitudes et des comportements économes d'énergie et respectueux de l'environnement.

- Croïs avec ton arbre

Cette campagne essaye de favoriser une prise de conscience environnementale dans les centres éducatifs d'Andalousie en insistant sur l'importance de connaître et d'évaluer nos arbres et forêts, comme ressources génératrices de qualité de vie. Il entend aussi identifier les principaux problèmes qui les affectent (déforestation, changement climatique, simplification du paysage et perte de bio-diversité,...) en soulignant l'important rôle qu'ont les arbres comme drains de CO₂ dans le but de favoriser des actions pro-environnementales dans ce qui est proche et quotidien.

- Veille environnementale (espace côtier)

Les actions d'éducation environnementale dans le littoral constituent un élément clef pour faire connaître la richesse de nos côtes, les causes de leur dégradation, ainsi que les attitudes et les comportements qui peuvent contribuer à leur conservation. Cette campagne, depuis ses origines en 1993, implique chaque année un grand nombre d'étudiants et de professeurs.

- L'eau, naturellement

Cette action s'insère dans l'ensemble des activités de sensibilisation et d'information destinées à la communauté éducative. L'eau est un patrimoine commun indispensable et irremplaçable

pour la vie et une ressource au caractère fini très vulnérable qu'il est nécessaire de conserver et de protéger.

- La nature et toi

Le programme s'appuie sur le réseau d'équipements publics qui se situe dans le coeur des espaces naturels. Au moyen de diverses visites guidées développées tout au long d'une journée, dans le milieu naturel, il est essayé, en plus d'approcher les principales valeurs de l'espace, de connaître et d'évaluer les problèmes et les conflits environnementaux qui se présentent dans ces territoires, et de créer une conscience environnementale.

- Espace naturel de Doñana

À travers ce programme, un grand nombre d'étudiants apprennent à identifier les questions relatives à leur environnement immédiat, tout en prenant conscience du privilège de vivre dans un tel territoire. Ils prennent conscience aussi de la grande responsabilité que cela entraîne et du compromis que tous nous devons assumer pour conserver ce territoire inscrit au *Patrimoine de l'Humanité*.

- Espace naturel de la montagne enneigée

Ce programme d'éducation environnementale est là pour faire connaître les caractéristiques qui font de la montagne enneigée une montagne spéciale, ainsi que pour répondre à la nécessité d'impliquer la population dans la gestion de leur environnement et dans la résolution de leurs problèmes.

- Routes éducatives

On part ici - point de référence - du développement de toute une série d'activités éducatives mises en oeuvre dans des centres d'éducation environnementale d'Andalousie pour aller vers l'établissement de relations entre ces activités liées à l'environnement et le travail dans la salle de classe au sein du centre éducatif.

- Jardins botaniques

Ce programme offre l'occasion à la Communauté Éducative andalouse de s'approcher du patrimoine végétal andalou à travers les jardins botaniques du Réseau andalou, en connaissant des valeurs aussi importantes que sa richesse, diversité et singularité tant en ce qui concerne la flore comme à la végétation et ses paysages.

- Educaves

C'est un programme d'éducation et de sensibilisation environnementale qui utilise essentiellement comme ressource l'étude des oiseaux. Le programme étudie les oiseaux, leurs migrations et met ces dernières en relation avec le changement climatique en cours.

- Un jour avec le Lince

On offre aux centres éducatifs des zones linceras de Cordoue, de Huelva, de Jaén et de Séville un ensemble d'activités, de ressources didactiques et de conseils pour les impliquer dans la conservation de la montagne méditerranéenne et, notamment, d'un de ses bijoux les plus importants, le Lince ibérique.

- Aptitude à soutenir des opérations environnementales en zone urbaine

Il a pour but de sensibiliser les effectifs scolaires et leurs professeurs à l'importance de soutenir des opérations de préservation et de valorisation de l'environnement urbain et d'amélioration de la qualité environnementale urbaine à travers l'implication des citoyens et la promotion d'attitudes et de conduites pro-environnementales.

- Ecoalimentación

On cherche à obtenir que l'agriculture écologique se développe plus intensément en Andalousie et, spécialement, on poursuit à cette fin des actions éducatives liées à la santé publique, comme l'amélioration de la santé des enfants, ainsi que d'autres segments de la population, par l'approvisionnement d'aliments biologiques dans des régimes sains et par la sensibilisation à des habitudes responsables et saines de consommation.

Avenir du programme

Dans ce nouveau cadre, le programme d'éducation environnementale VILLAGE est appelé à jouer un important rôle, adapté aux nouvelles perspectives environnementales et éducatives des débuts du XXIème siècle. Ce rôle se fonde surtout sur la potentialité du programme à aborder, de manière directe, le traitement éducatif des problèmes environnementaux, ainsi que sur sa possibilité d'agir comme mécanisme de connexion entre des initiatives éducatives produites dans les domaines de l'éducation formelle et non formelle. Sensibiliser à

l'environnement signifie instruire dans le respect, dans la responsabilité, dans la coexistence, dans la solidarité, dans la générosité, dans la résolution et l'analyse de problèmes. Les ressources qui, depuis *VILLAGE*, programme d'éducation environnementale pour la Communauté éducative, sont offertes aux centres éducatifs, constituent déjà et constitueront dans le futur une aide pour développer l'Éducation Environnementale comme un processus éducatif qui imprègne la vie scolaire. Sa diversité de perspectives, de formats et de thématiques permettra aux professeurs de les utiliser en fonction des demandes et des nécessités de ses environnements éducatifs. La cohérence qui suppose de traiter l'éducation environnementale, non de manière ponctuelle ou sporadique, mais de façon continue dans un processus éducatif permanent, aidera à choisir l'activité, le programme, la ressource, le matériel... qui, à chaque moment et pour chaque processus, seront les plus utiles et répondront le mieux aux espoirs et aux nécessités.

Programme « écoles vertes » de Catalogne

Origine et fondements du programme

Le Programme *Ecoles Vertes* a été entamé durant l'année 1998 dans douze centres scolaires publics de Catalogne, distribués sur tout le territoire catalan. Il est mis en place pour aider tous les centres éducatifs de Catalogne qui souhaitent innover dans des actions éducatives ayant pour but dernier le développement soutenable. Il est important de souligner qu'en Catalogne il existe une tradition quant à l'éducation environnementale et à l'aptitude à soutenir des opérations prolongées. Il existe en effet des programmes de nature très variée qui oeuvrent dans ce domaine depuis des années, comme les audits énergétiques, les domaines d'Apprentissage, le réseau d'écoles solaires, l'Agenda 21, entre autres. Les objectifs principaux du programme *Ecoles vertes* sont triples :

- Incorporer des critères environnementaux dans les programmes d'études scolaires, dans les méthodologies d'apprentissage des élèves et dans la gestion interne des centres.
- Obtenir que le nouveau développement scolaire corresponde véritablement à un changement global du centre.

- Favoriser l'émergence des citoyens critiques, participant aux actions environnementales l'action et influençant décisions et actions.

Situation actuelle

Comme nous le disions, le programme demande que le centre éducatif se transforme un espace d'apprentissage pour le développement soutenable, capable de soutenir des opérations prolongées dans ce dernier cadre. Actuellement, ce sont plus de 460 centres qui prennent part à ce programme. Le rythme de travail est propre à chaque centre. Il y a des écoles qui mènent à bien beaucoup d'activités et d'autres qui se centrent seulement sur une seule. Il serait impossible d'énumérer toutes les écoles qui travaillent dans ce cadre. Nous considérons qu'il est important de souligner la création du réseau d'écoles destiné à soutenir des opérations environnementales prolongées en Catalogne, en conformité avec le programme *écoles vertes*, lié avec d'autres réseaux locaux scolaires dans le cadre de l'Agenda 21. En outre, il sort mensuellement une édition électronique du programme (Bulletí Electrònic du programme *écoles vertes*) où les écoles exposent les activités menées à bien et informent sur toutes les activités qui, au niveau local, étatique et y compris international sont mises en rapport avec la thématique environnementale. Les centres faisant partie du programme - ils reçoivent un label *d'école verte* qui a une validité de deux années - ont constitué un comité environnemental dans lequel sont représentés des membres de tous les secteurs de la communauté éducative. Ils exercent des fonctions réellement importantes pour la communauté, comme la réalisation d'un audit environnemental, l'élaboration d'un plan de cohésion interne au centre, la programmation et l'exécution d'un plan d'action et de son suivi, l'évaluation et la mise à jour permanente du programme. A la fin des cours, ils doivent présenter une mémoire sur les activités effectuées.

Suite du programme

Le Programme *écoles vertes* a déjà dix années d'ancienneté. Pour les prochaines années ont été indiqués les objectifs suivants :

- Augmenter le poids de l'éducation environnementale dans la gestion des centres et obtenir une plus grande implicatio de toute la communauté éducative.

- Obtenir que 40% des écoles de Catalogne, tant rurales qu'urbaines, fassent partie du réseau d'écoles pour la soutenabilité.
- Augmenter le nombre de centres scolaires qui adhèrent au programme.

C'est un programme positif qui rend relativement optimiste sur le développement de la thématique environnementale dans les territoires, aussi bien ruraux qu'urbains. C'est, en outre, un programme innovant au niveau du fonctionnement du centre, avec une vraie aptitude à soutenir de façon prolongée des opérations d'éducation environnementale dans son environnement le plus immédiat.

Stratégie aragonaise d'éducation environnementale d'Aragon (EAREA)

Origine et fondements du programme

La *Stratégie Aragonaise d'Éducation Environnementale* (EAREA) apparaît comme un plan d'action en matière d'éducation environnementale en Aragon, fruit de la participation sociale, du consensus politique et de la responsabilité partagée entre beaucoup d'acteurs de l'éducation environnementale. Le *Livre Blanc* de l'éducation environnementale en Espagne (1999) est le fruit d'un vaste processus de réflexion et d'apprentissage collectif.

Entre 2001 et 2003 a eu lieu sa phase d'élaboration dans laquelle le *Service Éducation et Sensibilisation Environnementale du Département d'Environnement* du Gouvernement d'Aragon a été coordinateur et promoteur de tout le processus auquel ont pris part plus de 100 organismes et plus de 300 personnes.

Ce processus a donné lieu à un document consensuel⁴⁷ dans lequel sont décrits les objectifs d'amélioration et les lignes d'action stratégiques de l'enseignement environnemental (EA) en

⁴⁷ ORDRE du 1 avril 2003 du département d'environnement par lequel il est donné publicité à l'accord du 11 mars 2003, du gouvernement d'Aragon qui approuve la *Stratégie Aragonaise d'Éducation Environnementale* (2003-2007) (BOA n° 40 du 4 avril 2003).

Aragon pour 14 secteurs⁴⁸. Du point de vue éducatif, le programme indique que l'EA doit et peut être développée dans tous les domaines : éducation formelle (depuis l'éducation infantile jusqu'à l'Université), non formelle, informelle, dans le temps libre, etc. L'EA doit être adaptée à chacun d'eux, ainsi qu'à toutes leurs particularités. L'EA doit développer une vision et un fonctionnement critique relativement au modèle social existant. Dans le système éducatif formel, l'EA a été, depuis 1990, une matière transversale du plan d'études officiel scolaire.

Composants de base du programme

À partir de l'année 2004 a été développée sa phase d'application selon les principes de base suivants :

- L'EA est conçue comme est un courant international de pensée et d'action dont l'objectif est de procurer des changements individuels et sociaux qui provoquent une amélioration environnementale et un développement plus soutenable.
- L'EA est une éducation pour l'action avec des instruments très divers, comme l'information, la communication, la formation, la participation, la recherche et l'évaluation.
- Les activités proposées et la méthodologie utilisée s'adaptent aux capacités et aux caractéristiques des destinataires, ainsi qu'au milieu dans lequel elles sont insérées. Elles tiennent compte des connaissances, des valeurs, des attitudes et des intérêts préalables des participants et sont intégrées dans leur réalité quotidienne.

Les instruments suivants ont été utilisés :

- Instruments application et développement (adhésion et compromis pour l'action).
- Instruments de participation.

⁴⁸Administration publique autonome, Administration publique locale, régionale et provinciale, ONG, associations et fondations spécifiques défense environnementale, Entreprises, Syndicats, Collèges professionnels, Organismes des citoyens (associations, fondations...) non spécifiques défense environnementale, de Moyens de communication, Éducation, Développement rural, Équipements d'Éducation Environnementale, Entreprises et professionnels d'Éducation Environnementale, Éducateurs environnementaux, Partis politiques.

- Instruments d'appui.
- Instruments de support légal et administratif.
- Instruments de communication et de diffusion (web, bulletins, publications,...)
- Instruments d'évaluation.
- Instruments de formation

Développement du programme dans le cadre éducatif

Dans le secteur éducatif, la réalisation d'un diagnostic préalable a permis de repérer les principales forces ou atouts et faiblesses, dangers et opportunités que nous pouvons trouver dans le cadre de l'éducation environnementale tant formelle que non formelle. Nous indiquons ci-après certaines de d'elles :

Atouts du programme :

- Variété des domaines, des niveaux et des agents éducatifs impliqués, ce qui permet à différents groupes de prendre part au programme.
- Important professionnalisme des personnes qui travaillent dans le cadre éducatif et, en particulier, sur l'EA, ainsi que l'augmentation du nombre d'enseignants impliqués dans les programmes.
- Existence d'un cadre législatif éducatif qui inclut l'EA dans le plan d'études officiel scolaire au sein d'un processus de construction des développements curriculaires qui permet de nouvelles propositions tant organisationnelles que didactiques.

Faiblesses du programme :

- Contradictions entre ce qui est enseigné et ce qui est fait. À quoi il faut ajouter la rigidité organisationnelle des centres et la coordination interdisciplinaire insuffisante.
- EA trop considéré comme un élément très secondaire et de peu d'importance dans les contenus éducatifs, sans compter la confusion entretenue avec un autre type d'activités (temps libre, excursions,...).

- Manque de coordination entre les membres de la communauté éducative, tant dans l'information apportée que dans le développement d'attitudes.

Opportunités pour le programme :

- Augmentation de l'information disponible sur les questions qui affectent l'environnement.
- Accroissement de la perception individuelle et collective des risques environnementaux qui, comportant des actions personnelles et collectives, offrent la possibilité conséquente d'introduire des modifications dans des habitudes personnelles et sociales.

Dangers pour le programme :

- Difficultés pour conjuguer les intérêts individuels et collectifs.
- Inadéquation, en matière d'environnement, entre ce que déclarent les gouvernements et ce qu'ils font réellement (lenteur, inefficacité administrative et manque de coordination, tant dans l'offre d'actions que dans la résolution de conflits).
- Faible promotion sociale de ce qui est environnemental face à d'autres stimulants qui favorisent une consommation démesurée.

En accord avec ce diagnostic, les objectifs du programme sont les suivants :

- Promouvoir la coordination institutionnelle.
- Promouvoir des changements éducatifs qui cherchent une plus grande flexibilité dans l'organisation des centres de formation.
- Limiter par la formation la séparation excessive des savoirs.
- Adapter la gestion des centres éducatifs par des propositions intégrant les paramètres environnementaux en ce qui concerne l'utilisation de ressources pour qu'elle soit environnementalement soutenable.

Activités et résultats

- Journées d'Éducation Environnementale (2001, 2006).

- Rencontres de qualité en Éducation environnementale en Aragon (2008, 2009 et 2010).

Futur du programme

Après la troisième rencontre « Qualité » développée en juin 2010 ont été conçus une série de critères d'évaluation de qualité en matière d'EA de caractère général, accompagnés de programmes sectoriels. Ces critères généraux sont les suivants :

- Impliquer toute la société.
- Adopter une analyse vaste et ouverte.
- Promouvoir une pensée critique et innovatrice, ainsi que les valeurs morales environnementales.
- Développer une action éducative cohérente et crédible.
- Promouvoir la participation.
- Incorporer l'éducation dans les initiatives de politique environnementale.
- Améliorer la coordination et la collaboration entre des agents.
- Garantir les ressources nécessaires.

Dans les programmes adressés aux centres éducatifs acteurs de leur mise en œuvre, les objectifs correspondent aux fondements de l'EA et du développement soutenable : favoriser la diffusion de valeurs, d'attitudes et d'habitudes soutenables et/ou contribuer à la mise en pratique de mesures et d'actions concrètes qui favorisent l'aptitude à développer des actions durables. Ces objectifs sont concrets et explicites. Ils sont adaptés aux capacités scolaires et aux caractéristiques individuelles et socio-culturelles. Ils sont intégrés dans le plan d'études scolaire ou bien le complètent. Ils sont révisés régulièrement en fonction des évaluations conduites. Ils intègrent une dimension ludique. Ils sont pris en compte par le projet éducatif et/ou curriculaire du centre.

Le programme inclut des mécanismes qui permettent sa mise à jour et son amélioration. Il s'adapte aux capacités et aux caractéristiques des destinataires en tenant compte de leurs connaissances et intérêts. Il utilise une méthodologie active, dans laquelle le destinataire est

acteur de son apprentissage propre. Il renforce la participation de toute la Communauté. Il favorise la création de réseaux d'action, d'appui et d'échange.

Le programme dispose des ressources nécessaires pour son développement (information, matériaux didactiques, formation, etc.). Il utilise une information environnementale complète, digne de confiance et mise à jour. Il est formé à la recherche et à l'évaluation critique. Il utilise de façon responsable les technologies de l'information et la communication.

Les instruments d'évaluation sont co-construits par les responsables du programme et les destinataires. Ils s'appuient sur des instruments de suivi qui permettent d'analyser, d'organiser et d'extraire des conclusions valides. Les résultats obtenus sont utilisés de façon systématique pour améliorer le programme pendant sa réalisation et dans le futur, ainsi que pour de futurs programmes.

Les centres éducatifs acteurs du programme essaient d'avoir un fonctionnement cohérent et soutenable vis-à-vis des aspects socio-environnementaux traités dans le programme en créant des contextes éducatifs facilitateurs et en favorisant la cohérence entre les contenus traités et le comportement environnemental des participants et autres agents de l'environnement scolaire. En outre, le programme favorise les actions visant l'amélioration environnementale dans l'environnement le plus proche (centre éducatif, quartier, localité,...).

Autres programmes dans l'Aragon

- *EducAmbiental* : Initiatives environnementales dans les centres éducatifs d'Aragon (<http://educambiental.educa.aragon.es>)

- Objectifs d'apprentissage chez les élèves.
- Développement professionnel des professeurs.
- Concertation dans le centre.

- *EducAgua* : mis en route à l'occasion de l'EXPO 2008, il a pour but de donner à voir et partager les activités autour de l'eau effectuées dans les centres éducatifs aragonais.

- Campagnes ayant des incidences directes dans le contexte éducatif :

- Aragon propre 2010.

- Aragon contre le changement climatique.
- Eau pour vivre.
- Rivières propres, Aragon vif.
- Climat et nature.
- Ateliers d'écologie pratique dans la maison
- Recyclage de verre.

Webs références

<http://mediambient.gencat.net/cat/html/bev/butlletiev28.htm>

www.sostenibilitat.ad/documents/escoles_verdes.pdf

<http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/EDUAMB/EAREA>

Impliquer une population rurale dans la préservation de la biodiversité? L'expérience du projet « nichoirs dans la plaine » en Poitou-Charentes

Jean-Etienne BIDOU

(Ifrée / IUFM Poitou-Charentes)

Résumé :

Les programmes de science participative tentent d'associer le monde de la recherche et le grand public. Si leur premier objectif est de faire appel à un très grand nombre de personnes afin de disposer de nombreux points d'observation ou de sujets qu'on ne pourrait aborder autrement, un second objectif s'ajoute rapidement, celui développer un outil de sensibilisation, voire d'éducation du public. C'est le cas du projet « Nichoirs dans la plaine », opération partenariale entre le CNRS et deux associations d'éducation à l'environnement. Elle est liée à la protection de trois oiseaux communs, espèces appartenant à la biodiversité ordinaire, nullement menacées, mais dont les effectifs régressent et dont on cherche à favoriser la reproduction.

Au bout de trois ans d'activité, les objectifs en termes de développement du réseau de nichoirs ont été atteints et une enquête cherche à préciser les effets en termes d'éducation du public : quels sont les motifs de l'implication des habitants dans ce projet de science participative, quelle idée de la biodiversité s'est diffusée dans la population et si, au-delà de leur rôle d'hôte de nichoirs ou de fournisseur de données, les habitants montrent un intérêt pour la reconquête de la biodiversité locale, ainsi que le promeut le projet. Cette enquête montre les limites de l'outil de sensibilisation, la complexité de l'approche grand public et l'importance de l'affectif en matière d'éducation à la biodiversité.

Mots clés :

Biodiversité, sciences participatives, grand public, analyse de discours, sollicitude

Alpe Y., Girault Y. (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.

Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

Depuis une dizaine d'années, les programmes de science participative tentent d'associer le monde de la recherche et le grand public. En intégrant les particuliers dans une nouvelle démarche de production des savoirs, ces programmes se sont souvent montrés efficaces en ce qui concerne le suivi de l'état de la biodiversité. Mais on connaît mal ces amateurs, qui adhèrent et s'intègrent à ces programmes. On sait peu de choses sur les raisons qui les poussent à passer un peu de leur temps à participer à une expérience scientifique et encore moins sur les effets de leur participation sur leurs propres représentations de la nature et de la science.

Si le premier objectif des sciences participatives est bien de faire appel au grand public pour le suivi de la biodiversité afin de disposer de nombreux points d'observation ou de sujets qu'on ne pourrait aborder autrement, un second objectif s'ajoute rapidement : développer un outil de sensibilisation du public afin « amener les observateurs à changer leur regard sur la nature et la biodiversité (Gosselin et Juillard, 2009). Au-delà de la sensibilisation, cette démarche permet-elle aux personnes d'accéder à leur propre pensée critique, ce qui est le but de l'éducation ? Cela n'est pas assuré.

On s'intéressera donc ici aux conditions sociales dans lesquelles se déroule une expérience de sensibilisation et d'éducation à la biodiversité. « Nichoirs dans la plaine » est une opération partenariale entre le CNRS et deux associations d'éducation à l'environnement : Zoodyssée et l'Ifrée. Elle est liée à la protection de trois oiseaux communs, la Huppe fasciée, la Chouette chevêche et le petit Duc, espèces appartenant à la biodiversité ordinaire, nullement menacées, mais dont les effectifs régressent dans la plaine de Niort comme dans le reste de la France. Il s'agit d'établir un réseau d'observation scientifique qui permette d'en savoir plus sur la reproduction de ces espèces : pour cela la participation du public est nécessaire. La cible principale de l'action est le grand public, terme tellement vaste et suremployé qu'on en oublie souvent qu'il est composé de groupes divers aux sensibilités très contrastées mais qui malgré tout, pour des raisons multiples peuvent s'engager dans un projet environnemental. En effet, un des buts du projet est de sensibiliser les ruraux (adultes et enfants) au rôle qu'ils ont à jouer en s'appropriant la biodiversité commune dans et autour de leur village.

Au bout de trois ans d'activité, on peut se demander, quels sont les motifs de l'implication des habitants dans ce projet de science participative, quelle idée de la biodiversité s'est diffusée dans la population et, au-delà de leur rôle d'hôte de nichoirs ou de fournisseur de données, si

les habitants montrent un intérêt pour la reconquête de la biodiversité locale, ainsi que le promeut le projet.

Après avoir présenté le projet « nichoirs dans la plaine », on décrira les caractéristiques des grands groupes de participants, et la diversité de leurs représentations de la nature et la science dans le but de décrire les conséquences que peuvent avoir ces différences sur le projet lui-même ou sur ce type de projet en général.

Recherche, protection des espèces et éducation à l'environnement⁴⁹

La construction du projet

Au démarrage, le CNRS est engagé depuis une vingtaine d'années dans l'étude des transformations des paysages, du fonctionnement des écosystèmes et de l'altération de la biodiversité dans la plaine de Niort⁵⁰. Il est aussi partie prenante de la protection d'espèces menacées, comme l'Outarde canepetière. Les chercheurs souhaitent travailler sur la régression des populations d'oiseaux qui se reproduisent dans les villages, dans des cavités de mur ou d'arbre, comme la huppe fasciée, la chouette chevêche et le hibou petit duc. L'hypothèse de recherche est que les transformations des paysages (moins d'arbres morts, moins de granges, de trous dans les murs, d'anfractuosités de toute sorte) privent les oiseaux de possibilités de nidification. Pour tester l'hypothèse il faut installer un grand nombre de nichoirs (qui sont des cavités artificielles) dans leur domaine habituel d'étude (la « zone atelier » composée de 27 communes dont une partie est classée en zone de protection spéciale Natura 2000) et surveiller leur occupation.

L'équipe du CNRS n'a pas les moyens humains ni les possibilités d'accès aux terrains nécessaires pour pouvoir mener seul cette opération. Pour accéder aux terrains privés (jardins)

⁴⁹Cette partie est une compilation des documents de projet, bilans annuels et présentations diverses. L'une d'entre elles, la plus complète, a été faite au colloque Sciences citoyennes et biodiversité le 22 et 23 octobre 2009 organisé par Tela Botanica (Jocelyne BRANDEAU, Conseillère Pédagogique Départementale Sciences et EDD - Inspection académique des Deux-Sèvres, Estelle BARBEAU, Responsable du Service Pédagogique - Zoodyssée et Cécile MALFRAY, Chargée de mission démarche éducative – IFREE. *Des nichoirs dans la plaine : Implication des citoyens dans un programme de préservation de la biodiversité*

⁵⁰ Le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CEBC-CNRS) est constitué d'une dizaine de chercheurs et une soixantaine d'ingénieurs, techniciens et étudiants. La thématique du laboratoire porte sur les changements globaux, la gestion durable des ressources et la conservation de la biodiversité.

il y aurait un très gros travail de contact à faire. L'idée est donc de trouver une façon de toucher en une seule fois un grand nombre de communes : c'est l'école puisque il en existe une dans chacune des 27 communes. Il faut donc travailler avec les écoles, faire construire des nichoirs, puis les installer dans les jardins des enfants (Bauer, 2010).

Il s'ensuit un projet partenarial entre le CNRS, le rectorat, et des associations ; c'est la raison pour laquelle un projet éducatif destiné aux écoles va s'adjoindre au volet recherche.

Un partenariat éducatif

La reconnaissance de l'intérêt du projet permet d'enclencher le processus administratif : une conseillère pédagogique de sciences naturelles dispose de temps pour travailler à ce projet et l'accompagner ; une décision de l'inspectrice d'académie permet de libérer simultanément l'ensemble des enseignants impliqués dans le projet pour des journées de formation et de formalisation.

Plusieurs rencontres ont ainsi été proposées aux enseignants : information sur le projet, utilisation du site Internet, ateliers thématiques. Des outils et supports pédagogiques ont été mis à leur disposition et sur le site Internet un espace commun aux écoles a été créé. « Nichoirs dans la plaine » a été intégré au projet d'école, généralement toutes les classes, surtout dans les petites écoles rurales où elles sont regroupées par cycle.

L'objectif final est de toucher toutes les écoles des communes de la zone atelier au bout de trois ans. Elles bénéficient d'un programme d'animation sur un an, et chaque année ce sont des écoles différentes qui participent. Le nombre d'animation proposé avait été calibré par école : 6 animations par école. Comme elles ont été dirigées vers des cycles différents, elles ont été adaptées en conséquence, de la grande maternelle au CM2⁵¹.

Les écoles devaient être le relais pour toucher la population de la commune : l'idée était que les écoles et les classes organisent avec l'aide des partenaires (CNRS et associations) une rencontre avec les habitants pour les informer du projet. Puis à la fin de l'année, lors de la fête

⁵¹ Pour chacune des classes concernées (entre 3 et 6 par école (jusqu'à 4 ; les animations en classe sont gratuites), le CNRS intervient 1 fois pour lancer le projet, présenter les espèces et l'hypothèse de recherche aux écoliers, puis les animateurs de l'équipe pédagogique de Zoodyssée interviennent 6 fois dans chaque classe et un animateur 'bois' une fois pour réaliser les nichoirs ou des silhouettes d'oiseaux pour les plus petits.

des écoles que les enfants montrent à leurs parents ce qu'ils ont appris : cela a été fait assez fréquemment sous forme de petits ateliers, de jeux, voire de spectacles⁵².

L'introduction du grand public

Au bout d'un an, on s'est aperçu que l'école ne permettrait pas de toucher suffisamment de personnes dans le village pour installer le nombre de nichoirs prévu. et qu'il fallait adopter également une autre stratégie propre au public « habitants sans liens avec l'école ».

Tout en maintenant la liaison avec l'école, d'autres moyens ont donc été utilisés : une couverture médiatique importante par la presse, la radio locale, la télévision régionale. Les animateurs se sont déplacés sur les foires, les salons, les manifestations liées de près ou de loin à l'environnement. Les mairies constituent aussi un bon relais pour l'information. On greffe des animations locales telles que des sorties nocturnes sur des événements nationaux comme la Fête de la Nature en juin ou la Nuit de la Chouette en mars. De fait, les inscriptions sont nombreuses.

La formation de ces nouveaux adhérents reste succincte. Contrairement au travail dans les écoles avec le public d'enfants, on ne peut pas parler pour eux d'éducation à l'environnement ; tout au plus de sensibilisation. Des réunions d'information sont tenues dans les villages, lors de la distribution des nichoirs. Le projet est présenté aux habitants, notamment l'hypothèse scientifique qu'il cherche à tester ; des conseils leur sont donnés sur la pose des nichoirs. Ils s'engagent à assurer leur observation régulière et à prévenir le CNRS en cas d'occupation.

La part du grand public n'a cessé de croître dans le projet. Dans le dispositif de départ, l'école était un relais vers les parents d'élèves dont on attendait qu'ils acceptent d'installer un nichoir, et d'avertir lorsqu'il était occupé, entrant ainsi dans un réseau d'information. Ensuite, même si l'école a gardé cet aspect de validation institutionnelle et d'appel par l'intermédiaire des enfants, la circulation de l'information s'est affranchie assez vite du passage par les enseignants engagés dans le projet pour devenir autonome. La communication du projet a été réorientée vers le public en général, qu'il soit constitué de parents d'élèves ou non.

⁵²Chaque année, un temps fort est prévu ; c'est la journée de "rencontres inter-écoles". Les classes présentent leurs réalisations, leurs démarches et les résultats éventuels obtenus. Les présentations peuvent prendre des formes différentes (jeux, exposition, animation, spectacle). Les objectifs de cette journée sont de valoriser le travail réalisé durant l'année, de permettre la rencontre et l'échange entre tous les élèves impliqués et de vivre une journée de regroupement festive.

Un bilan globalement positif

Le premier objectif qui était de faire accepter trois mille nichoirs en trois ans a été presque atteint : 600 la première année, 1300 la deuxième, 2200 la troisième.

Bien sûr le nombre de nichoirs distribué est plus important dans les communes peuplées : la banlieue de Niort domine (Aiffres, Périgné, Fors, etc.) où on compte plus de 100 nichoirs par communes. Mais dans le milieu rural, notamment dans les communes qui ont été touchées la troisième année, alors que le projet était désormais bien connu, près de la moitié des ménages de la commune ont pris de nichoirs (à Fressines, Secondigné sur Belle par exemple), compensant ainsi très largement la faible population de ces petites communes rurales. De fait, la répartition des nichoirs dans la zone atelier montre une répartition assez équilibrée centrée sur les villages.

Si la distribution des nichoirs a été un réel succès, grâce en partie à l'incorporation en cours d'opération des « habitants sans lien avec l'école », par contre le suivi des nichoirs pose toujours problème. En principe, les propriétaires de nichoirs devaient en assurer une surveillance, communiquer régulièrement avec les chercheurs du CNRS, via l'école, la mairie ou directement, et au minimum les alerter dès qu'il leur semblait qu'il était occupé. On avait beaucoup compté sur le site Internet du projet : il a été créé en 2008. Les informations sur le projet sont placées sur l'espace « visiteur », accessible à tous et un espace « observateur » est dédié aux propriétaires de nichoirs. C'est lui qui permet aux propriétaires de nichoir de transmettre leurs observations mais aussi d'échanger des informations et des points de vue avec les autres membres. En fait, il n'y a que peu de retours ; on n'atteint même pas une communication par nichoir et par an alors qu'on escomptait des informations régulières même si le nichoir était vide. Toutes ces communications ne se font pas par Internet, mais aussi par téléphone ou même de vive voix. Le CNRS a donc entrepris des campagnes de vérification des nichoirs et, malgré les difficultés, l'information s'accumule dans les bases de données.

Néo-ruraux et locaux, quelles implications?

A l'issue de la deuxième année, le retour d'information il était si problématique qu'une enquête a été effectuée. Elle a mis en évidence un certain nombre de difficultés gênant la remontée des informations concernant l'occupation des nichoirs ; l'efficacité de l'opération en a été améliorée : clarification des attentes du projet vis-à-vis des hôtes des nichoirs, accessibilité accrue du site Internet, création d'autres possibilités de signaler l'occupation de nichoirs. Mais, conçue comme une enquête générale, elle a permis de mieux connaître la population qui s'est engagée dans l'opération et ses motivations. C'est ce qui nous intéresse ici.

Une enquête « habitant »⁵³

Un questionnaire a été envoyé par voie postale. Sa confection est assez classique. Un court module socio-économique permet de caractériser la population. Un autre cherche à explorer ses motivations : information sur le projet, raison de la participation au projet, intérêt pour l'environnement. Un dernier module s'adresse à l'observation des nichoirs et à la transmission des informations ou plutôt à leur absence et essaie d'en exprimer les raisons. Les questions sont fermées, le questionnaire court, et l'enveloppe réponse pré-timbrée. Malgré tout on a pu être heureusement surpris par l'importance des retours de questionnaires : plus de 600 réponses pour 1000 envois.

Le nombre de réponses est maximum dans les communes périurbaines : Vouillé, Aiffres, St Symphorien qui jouxtent Niort, Fressines, Prahecq, Fors ou Beauvoir sur Niort qui se trouvent près des échangeurs autoroutiers. Toutes ces communes font partie de la ceinture périurbaine de Niort. Ailleurs, dans le milieu proprement rural, il a été bien plus faible, même dans les bourgs ruraux comme Celles sur Belle, ou Brioux sur Boutonne. Dans certaines communes il est nul.

Sans doute le taux de retour peut donner la mesure de l'intérêt des propriétaires de nichoirs pour l'opération, mais il traduit aussi l'habitude que peuvent avoir les individus à répondre

⁵³ Je remercie vivement Emmanuel GERBER, étudiant en Licence professionnelle : Médiation scientifique et éducation à l'environnement de l'IUT de Tours, qui a mené et traité l'enquête par questionnaire et réalisé les entretiens durant son stage à l'Ifrée. Sans son travail remarquable, l'analyse qui suit n'aurait pu avoir lieu.

aux questionnaires, et aussi l'importance qu'ils donnent à retourner de l'information. Cependant l'inégalité de la distribution doit être prise en compte pour tempérer la typologie tirée de l'enquête.

Quatre grands types

Les données ont été traitées par une analyse multivariée qui permet de dégager une typologie. Le groupe le plus nombreux (environ la moitié) est constitué par des périurbains (Type A). En fait, des périurbaines puisqu'on y compte deux tiers de femmes, mères de familles dans leur très large majorité. Agées d'une quarantaine d'années, elles ont des enfants d'âge scolaire et qui sont souvent à l'origine de leur participation au projet. Hommes ou femmes, tous travaillent à Niort ; ce sont presque toujours des employés ou des cadres. Comme beaucoup de périurbains de Niort, la ville des assurances mutualistes, ils ne sont pas originaires de la région.

La surreprésentation des classes moyennes péri-urbaines est très classique et a été observée maintes fois à propos des comportements dits « écocitoyens » : tri des déchets, adoption d'un style de consumérisme vert, économie d'eau et d'énergie, mobilisation pour les causes environnementales. Disposant également d'un capital d'éducation important, on les retrouve en masse dans le tissu associatif si bien que le débat environnemental a été porté depuis plus de trente ans par les classes moyennes⁵⁴. Ce sont aussi ces employés et cadres moyens qui sont sortis des centres-villes et des banlieues pour investir les marges urbaines depuis les années soixante à la poursuite d'un rêve de nature qu'ils ont trouvé dans le gazon et les haies de leur parcelle ; animés d'une nostalgie de la communauté villageoise, ils l'ont recyclée dans le mouvement associatif.

Nulle surprise donc de trouver un engagement important des périurbains dans un projet dont un des buts est la protection de la biodiversité.

L'autre moitié des répondants est constituée de trois groupes aux caractéristiques nettes.

Ceux qu'on peut appeler les « actifs locaux » comptent les agriculteurs, les artisans des villages, les ouvriers qui travaillent dans les petites villes industrielles de la région ou à Niort (Type B). Leur groupe compte pour environ un cinquième des répondants. Ce sont des

⁵⁴Cf Lascoumes et al. *L'écopouvoir*, Zaccai "Le développement durable ou encore Billemon H (2006) *L'écologie politique : Une idéologie de classes moyennes*. Thèse de Doctorat. Sociologie Université d'Evry Val d'Essonne.

hommes, d'âge très divers, mais en quasi-totalité originaires de la région. Ils sont majoritaires dans les petites communes rurales.

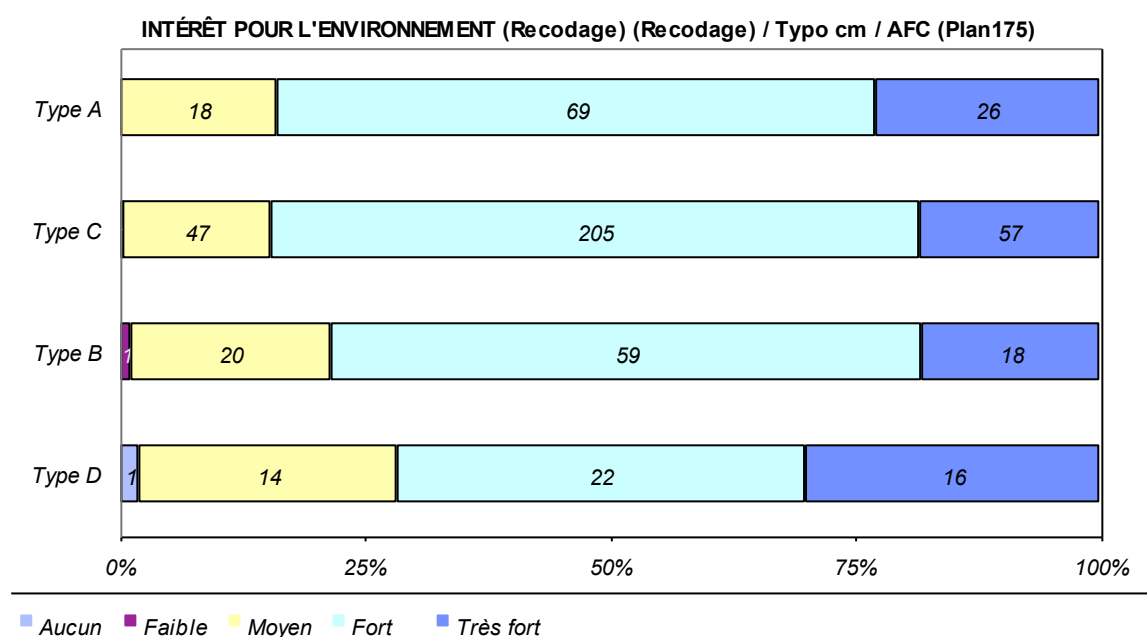
Les retraités forment le deuxième groupe par ordre d'importance (Type C). Ce sont pour les deux tiers des hommes, généralement originaires de la région. Leur lieu d'habitation n'est pas spécifique : on trouve dans toutes les communes à peu près la même proportion de retraités : un cinquième de la population des répondants.

Enfin, les femmes sans profession constituent le groupe le plus petit (Type D). Un peu plus jeunes, en moyenne, que les périurbaines, elles ont aussi des enfants en âge scolaire. En majorité originaires de la région, elles habitent principalement le domaine rural : les villages en dehors de la zone urbaine de Niort mais dont la population a beaucoup augmenté ces vingt dernières années.

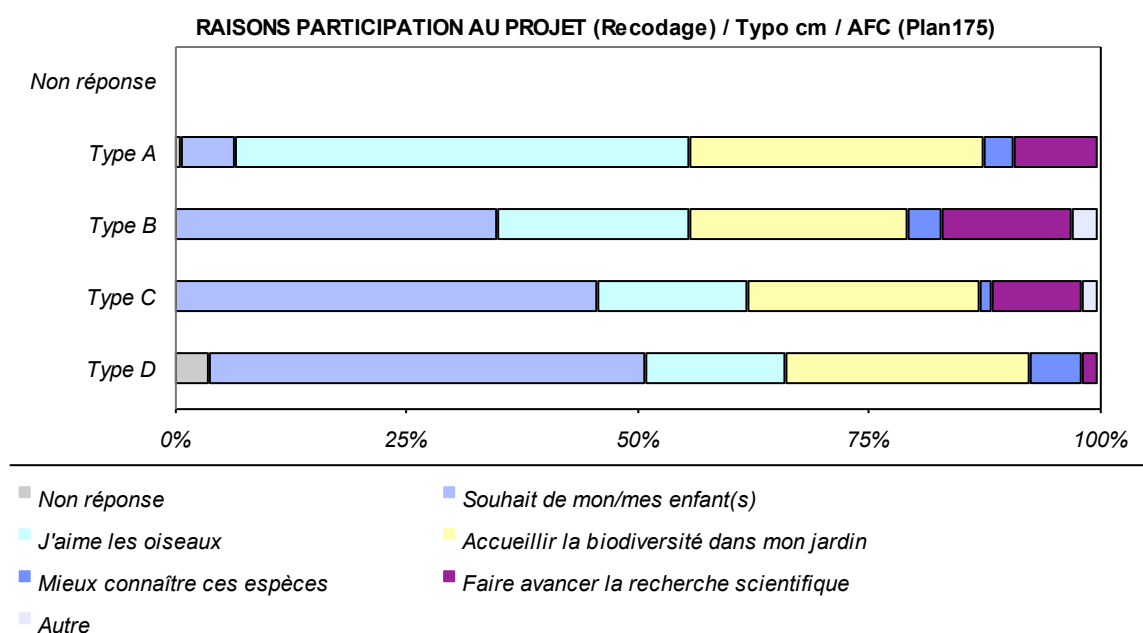
Un intérêt inégal pour l'environnement

L'intérêt de ces quatre groupes pour l'environnement et leur attitude vis-à-vis du projet est assez contrasté. Il est basé sur l'estimation personnelle, de très fort à nul.

C'est chez les retraités et les périurbaines que l'intérêt déclaré est le plus fort. Chez les professionnels locaux, on compte un quart de personnes qui déclarent un intérêt moyen ou faible ; proportion qui s'élève à un bon tiers chez les mères au foyer. On peut en déduire que pour une part importante de la population, l'adhésion au projet ne vient pas de sa propension à la protection de l'environnement.



Pour beaucoup, et surtout pour les femmes, la raison principale est qu'il s'agissait du souhait de leurs enfants. De ce point de vue, l'entrée par l'école qu'a choisi le projet a joué à plein : 50 % des femmes au foyer, 45% des périurbaines ont donné cette réponse. Les réponses liées à l'intérêt pour l'environnement dominant chez les retraités : ils sont entrés dans le projet parce qu'ils « aiment les oiseaux » ou encore souhaitent « accueillir la biodiversité dans leur jardin » (80% des réponses). Quant à faire avancer la science, c'est surtout une affaire d'hommes, qu'ils soient retraités ou professionnels locaux, encore que ce type de réponse soit minoritaire dans tous les groupes.



Enfin, ce sont les femmes au foyer qui se sont montrées les plus disciplinées à correspondre avec les chercheurs à propos de l'occupation des nichoirs, beaucoup plus que les autres groupes. Ce sont elles aussi qui se montrent les plus satisfaites du projet et de son fonctionnement.

Des représentations différentes de la nature et de la science : quelles conséquences pour le projet ?

C'est ce côté un peu paradoxal entre un net intérêt pour le projet (si on en juge par la relative facilité à placer les nichoirs dans la population, sa réponse massive à l'enquête, sa satisfaction

par rapport à l'animation, la présence plutôt nombreuse des gens lors des rassemblements comme les promenades nocturnes) et une sensibilité mitigée envers l'environnement déclaré dans l'enquête qui nous a fait poursuivre la démarche de recherche par une série d'entretiens. Devant la différenciation sociale des adhérents au projet, nous souhaitions aussi pouvoir faire correspondre à chaque type un discours qui les caractérise.

Une enquête

L'enquête a eu lieu sous la forme d'entretiens semi-dirigés, avec quatre grandes thématiques : quelles étaient les motivations pour entrer dans le projet ; quel est le rapport personnel à la nature ; qu'évoque le mot biodiversité et enfin, quel rapport, d'après eux, le citoyen peut-il entretenir avec la science.

Une vingtaine de questionnaires, ont été traités par analyse textuelle, sous le logiciel Alceste⁵⁵. On montrera ici seulement les résultats de la thématique biodiversité.

Sur l'axe horizontal, à gauche, se tiennent les mots d'un discours qu'on peut qualifier d'informé. La biodiversité c'est la diversité de la *vie*⁵⁶. Il faut la préserver sinon de nombreuses espèces vont *disparaître*. On insiste sur les liens qui unissent les éléments du *problème* : changement climatique, érosion de la biodiversité. On le fait pour nos *enfants*, pour leur transmettre une planète en ordre de marche. A l'opposé se situe l'ignorance ; peu de mots. Les personnes ont dit que le mot biodiversité n'évoquait rien pour elles. A la relance, en lien avec la *nature*, apparaissent alors les mots de l'environnement quotidien ; les *haies*, qu'il faudrait *replanter*, les *arbres*, la *campagne*, les *cultures* qu'on regrette si intensives.

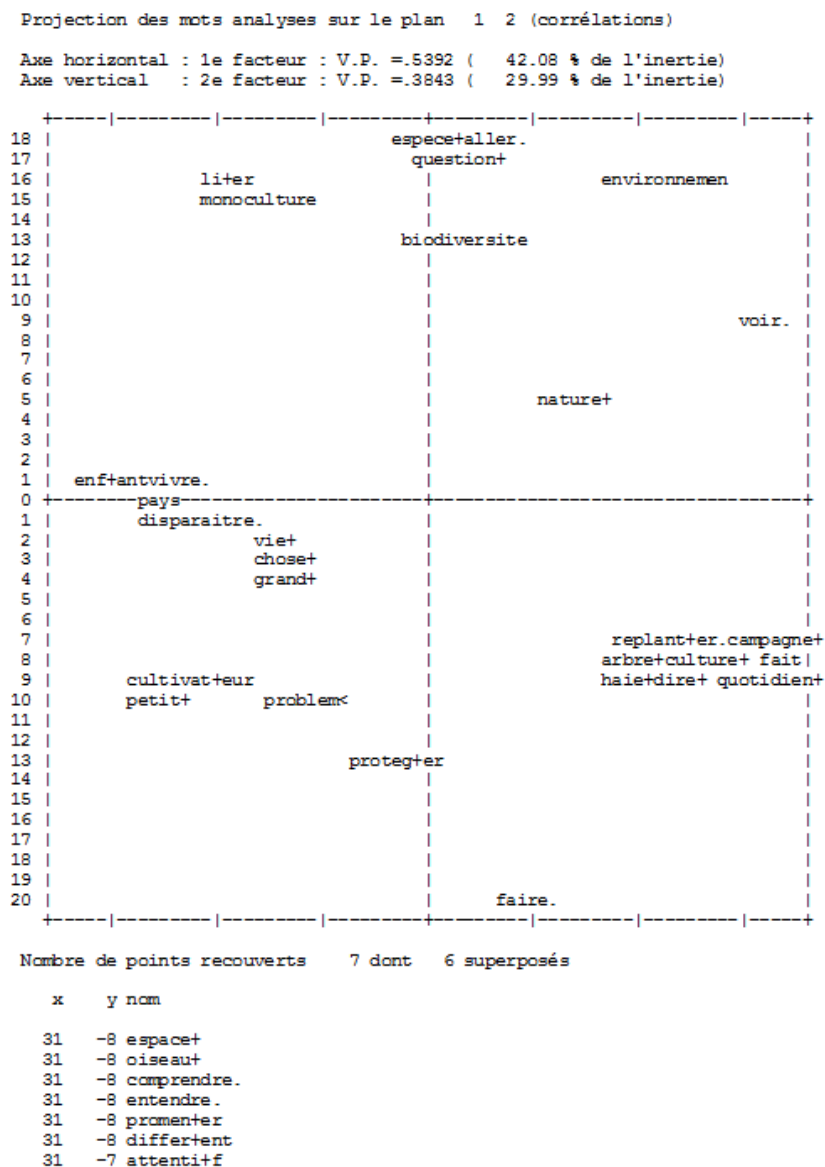
L'axe vertical oppose plutôt deux attitudes qui tiennent l'une de l'indignation et l'autre de la sollicitude. En haut, on trouve les mots d'un discours imprécatoire dirigé contre les industriels « Quand on voit en Louisiane où tant d'*espèces* disparaissent⁵⁷ », ou les agriculteurs, « les

⁵⁵ L'analyse textuelle utilise les techniques statistiques d'analyse multivariée. Il s'agit ici d'une analyse factorielle des correspondances où les individus sont des mots dans une population totale des discours analysés. Le logiciel établit des dictionnaires des mots utilisés et les classe par occurrence. La fréquence de l'association de mots les uns avec les autres dans les membres de phrase et le calcul de leur proximité permet de structurer l'information ou « inertie ». Les axes factoriels dans le cercle des corrélations sont déterminés par le calcul de façon à résumer le mieux possible l'information. Le premier axe (horizontal) prend en compte le maximum possible de cette information, puis le second (vertical), et éventuellement d'autres axes jusqu'à épuisement de l'inertie. Un axe factoriel s'interprète par opposition de variables à saturation fortement positive ou négative, c'est-à-dire, les plus éloignées du centre du cercle.

⁵⁶ On a inscrit en italique les mots qu'on peut retrouver sur le cercle de corrélation.

⁵⁷ Les entretiens ont eu lieu pendant la marée noire du golfe du Mexique au printemps 2010.

ravages de la *monoculture* ». Mais les scientifiques ne sont pas épargnés« la *biodiversité* : on entend ça dans les hautes sphères ; mais concrètement, on se demande s'il ya beaucoup de choses de faites ». Pour certains, il serait plus simple de dire l'*environnement*. « La *biodiversité*, c'est tendance! ». Ce discours s'oppose à celui de la sollicitude où le mot fondamental est *protéger*. Il faut être *attentif* à l'environnement proche qu'on *comprend* lorsqu'on s'y *promène*. A ce titre, Nichoirs dans la plaine est un bon projet qui favorise les *oiseaux*. Mais cette sollicitude s'étend aussi aux hommes, et dans ce cas elle s'associe souvent aux discours informés : par exemple, il faut aider les *petits cultivateurs* des Tropiques afin qu'ils protègent mieux leur environnement.



Des attitudes socialement marquées

Lorsqu'on superpose les analyses de discours sur la biodiversité, les rapports à la nature, les motivations pour adhérer au projet et sur les liens entre la science et le citoyen, il existe une correspondance entre eux, comme si les positions prises sur un sujet retentissaient sur toutes les autres. Cette correspondance n'est pas totale, mais elle traduit, il semble, des personnalités, des attitudes dans la vie, des visions du monde. On peut aussi les lier avec les types sociaux des questionnaires, avec plus de difficultés cependant, et il est heureux pour la diversité des idées que de ne pas joindre exactement les attitudes et les statuts sociaux.

La « majorité rurale »

Elle est constituée d'une majorité de femmes au foyer, et de quelques retraités, issus des villages du milieu rural

La motivation pour adhérer au projet est clairement l'école. Le mécanisme de l'opération a très bien fonctionné avec cette population. *« C'est par le biais de l'école avec mon fils... (femme, sans profession, Brûlain) ; « les enfants voulaient et nous avons tenté l'expérience ».* Les autres raisons sont annexes et l'intérêt pour la nature, s'il existe, n'est pas exprimé en tant que tel : *« Non, pas de rapport avec ça ; j'ai travaillé aux Télécoms, on travaillait pas mal dans la nature : on tirait des câbles ; mais pas d'autres rapports avec l'environnement ».* *« Absolument pas : des contacts avec la nature, avec notre jardin, notre maison, son environnement... mais nous n'avons pas de participation active. » (femme, retraitée, Prissé la Charrière).* *« Je suis secrétaire, je n'ai pas de lien avec l'environnement du point de vue professionnel, mais j'ai toujours eu une maison avec un jardin : j'ai toujours pensé que c'était important » (femme, Aiffres, secrétaire).*

C'est en effet la maison et le jardin qui sont, pour les membres de ce groupe, le rapport le plus évident à la nature. Ils décrivent les plantes qu'ils y cultivent et leurs efforts bio : *« mon mari s'interdit le chlorate de soude... ».* Et d'ailleurs ce souci des règles, des normes et des comportements convenables déborde très largement dans les autres compartiments de la vie. *« On essaie dans le quotidien, avec les enfants, on essaie d'apprendre à ne pas laisser le robinet ouvert, à éteindre les lumières... on a une tonne de compost dans le jardin » (femme, sans profession, Secondigné).* D'autres évoquent le tri sélectif.

Quant à la biodiversité, le mot même est souvent inconnu de ce groupe. « *La biodiversité, non je ne vois pas* » ; « *Ah ! C'est la nature, c'est les arbres, c'est la campagne...* » (femme, sans profession, Brûlain)

Dans ces conditions, entrer dans le projet n'était pas spécialement axé sur la participation à une recherche scientifique ; ce qui a motivé la décision était qu'il s'agissait d'une démarche (certains l'ont appelée une démarche citoyenne) visant à favoriser la reproduction des oiseaux. « *Le rôle des citoyens, c'est de favoriser le retour de tout ça : on trouve pratiquement plus de faisans, de perdrix dans la nature, on les élève comme des volailles (homme, retraité, Prahecq)* ». « *Il faut aider la nature, sinon on va aller où ?* ».

Dans ce groupe, qui représente tout de même presque la moitié de la population, et l'essentiel de l'espace rural, on très loin du schéma envisagé par le projet. Méconnaissance de la biodiversité, faible intérêt apparent envers la nature, adhésion au projet parce qu'il est diffusé à travers une institution respectable qu'est l'école et parce que les enfants l'on demandé, inattention par rapport au dispositif de recherche et à son intérêt scientifique. Cette attitude est loin d'être rédhibitoire : dans ce groupe, on pourrait trouver des parents qui vont surveiller les nichoirs et alerter fidèlement les chercheurs. Mais visiblement, ce groupe n'est pas la cible privilégiée du projet et son importance est inattendue.

Les « critiques »

Ce sont surtout des hommes, des gens du cru ; ils comptent pour un sixième de l'échantillon. Leur motivation est clairement la sauvegarde des espèces en voie de disparition. Il y a chez eux une sorte de nostalgie : « *les huppes fasciées, c'était courant* ». Ils sont allés au projet par une démarche active : « *j'ai envoyé un mail à la responsable à Chizé...* ». Mais leur regard par rapport à l'environnement est ambivalent. « *Le rapport avec l'environnement, disons que c'est un lien productif. (j'ai travaillé dans l'industrie)... il faut produire, on produit... depuis 2000 on a maîtrisé les rejets aqueux et gazeux. On a pris conscience qu'on pouvait faire mieux...* » (homme, retraité). L'attitude productiviste se retrouve jusque dans le potager. « *J'ai un jardin. Moi, il faut que ça se mange : il faut que ça sorte au bout* ». L'agriculteur explique que : « *moi aussi, j'ai contribué à déboiser la planète au moment du remembrement, et finalement il y a des conséquences pour les animaux* » (homme, retraité agriculture, Brioux sur Boutonne). Mais ce regard productiviste est tempéré par l'incertitude environnementale : « *c'est à l'être humain à ne pas aller trop loin pour créer une situation irréversible* ». Dans

ces conditions, il faut faire attention *« les pesticides, si je fais, je mesure ; même le désherbant, si je fais, je mesure. Mon regard a changé parce que c'est par rapport aux abeilles »* (ibid.).

L'adhésion au projet se comprend aisément : *« il y a des espèces en voie de disparition, il faut donc les sauvegarder »*. Cependant, le rapport à la recherche, comme le reste, est ambivalent. *« La recherche, c'est l'avenir de l'être humain »*. Elle amène une caution au projet *« Nichoirs dans la plaine »* : *« la démarche était assez bien cadrée avec les scientifiques : ce n'était pas un projet farfelu »*. Cependant il faut rester vigilant et faire attention aux effets de la mode chez les chercheurs : *« La biodiversité, c'est tendance ! Pour moi, c'est la nature »* (homme, retraité, Périgné).

Les « informés »

Ceux-là, en principe, ne devraient pas poser de problèmes au projet. Ils savent ce qu'est la bio-diversité, ils ont une tendance au respect de l'environnement envers lequel ils ont, apparemment, une attitude responsable. On compte parmi eux quelques enseignants, et des employés dans les services. Ce sont souvent des femmes. La plupart habitent la périphérie niortaise, dans le périurbain proche. Ce groupe rassemble un cinquième des entretiens.

Leur participation au projet s'est faite par l'intermédiaire de l'école (où certaines ont un enfant) ou de façon délibérée en allant à la mairie ou même à un stand, à la foire exposition de Niort.

Elles savent ce qu'est la biodiversité, *« l'ensemble des êtres qui vivent dans un milieu précis »*. D'autres peuvent en avoir une vision plus philosophique : *« la biodiversité, c'est l'équilibre du monde, c'est la vie de nos enfants et de nos petits-enfants »* (femme, retraitée, Prissé la Charrière).

Quant aux rapports avec la science, ils semblent presque naturels. Le projet est bien compris *« C'est très clair pour moi ; c'est une étude pour voir la relation entre les populations actuelles par rapport à leur lieu de nidification et, éventuellement si les espèces ne disparaissent pas parce qu'elles n'ont plus d'endroits pour nicher »* (femme, sans profession, Brûlain). La relation avec les scientifiques est parfaitement assimilée. La place du scientifique est plus que respectée *« les observations doivent être très précises, très minutieuses ; les scientifiques suivent toujours un protocole que nous ne connaissons pas »* (homme, retraité, Secondigné) ; mais l'utilité de l'individu ordinaire est reconnue : *ils ont besoin qu'on apporte*

un commentaire par rapport au terrain (...) d'un apport extérieur pour confirmer ou compléter ce qu'ils pensent » (femme, secrétaire, Aiffres). En outre, ils sont contents de s'intégrer au projet : « l'implication des citoyens ? Je trouve ça extra. Je ne connaissais pas. Je trouve ça génial que ce ne soit pas uniquement des professionnels qui fassent des études, mais que les informations viennent des particuliers, des familles des enfants » (femme, clerc de notaire, Fressines). Enfin, ce groupe a saisi la portée éducative de l'expérience : « et en même temps, ça permet de prendre conscience de ce qui nous entoure et de veiller à faire attention à ne pas détruire, à protéger les espèces qui vivent autour de nous et d'éduquer les prochaines générations » (femme, retraitée, Prissé la Charrière).

On ne pourrait rêver d'un groupe mieux taillé pour le projet Nichoirs. Cependant, il faut bien remarquer que jusqu'à présent la plupart des informations envoyées au projet proviennent de personnes issues de la majorité rurale si peu au fait des causes environnementales, ce qui laisse à penser que pour un projet de ce genre, les personnes disciplinées sont au moins aussi utiles que celles qui ont maîtrisé le discours du projet.

Les « ruraux par choix »

Ce sont plutôt des femmes, habitant le milieu rural. Leurs pratiques ne diffèrent pas fondamentalement des autres, même si vivre à la campagne est un choix. « *On a quitté Paris pour vivre à la campagne...on a remis notre jardin petit à petit en état. L'été on apprécie d'y mettre une chaise longue et de regarder... » (femme enseignante, Brûlain) ou encore « disons qu'ici, on est au milieu de la nature ; on a toujours eu des animaux, des oies, des pintades, des moutons ».*

Les motivations pour entrer dans le projet sont très sentimentales. « *C'est un projet sympa d'aider ces pauvres petits oiseaux à nicher étant donné qu'ils manquent d'arbres » (femme, enseignante, Brûlain) ; ou encore « Il y a de moins en moins d'oiseaux car il y a de moins en moins d'eau : il faudrait leur donner de l'eau dans des cuvettes ».* Ces sentiments proviennent quelquefois de l'enfance : « *ce sont des oiseaux qu'on apprécie ; moi j'en ai connu quand j'étais jeune chez mes grands-parents ; c'était pas tout à fait les mêmes... ».* Souvenirs, également que « *pour les huppés fasciées, c'était courant de les voir dans les champs donner la bécquée aux petits (femme, sans profession, Brûlain).*

Nul doute qu'avec un tel arrière-plan on puisse dire « *il y a longtemps que je suis écolo ».*

Quant au rapport aux scientifiques, ces femmes décrivent le chercheur dans sa tour d'ivoire. *« L'impression que cela donne, c'est une bulle un peu fermée ; après pour la place que doit prendre le citoyen, ça dépend des domaines. Dans ce domaine-ci, c'est facile »*. Elles insistent sur la légèreté de ce travail *« on ne s'en rend même pas compte, ce n'est pas une contrainte ; je n'ai pas l'impression de faire le travail du scientifique : chacun sa place »*. Vient ensuite l'idée de diffuser le projet : *« il faudrait que plus de gens le fassent »*. Mais comment impliquer plus de personnes ? *« Peut-être plus travailler avec les associations, parce que les gens s'investissent dans les associations »*

C'est donc dans ce groupe assez restreint qu'on observe le plus clairement le cheminement vers un souhait d'engagement.

Quels effets ?

Peu de changements déclarés

Au bout de trois ans d'expérience pour les plus anciens des propriétaires de nichoirs, quels changements se sont-ils opérés en termes de comportement, d'attitude, ou de connaissances ? Tel était le dernier thème abordé lors de l'entretien. Au dire de la plupart, aucun. Même si de nombreuses personnes déclarent qu'adhérer au projet était une bonne idée, il n'y a aucun changement, disent-ils dans leurs pratiques. Par exemple : *« on n'a rien changé à nos habitudes ; avant d'avoir les nichoirs, on nourrissait les oiseaux, et on continue à le faire... »*. En fait, pour beaucoup, l'intérêt pour la nature était déjà là. Tout au plus observent-ils davantage les oiseaux. *« On est attentifs ; cette année il y a de plus en plus de merles ; on s'est demandé si les espèces du projet ont peur des merles. »* ou encore *« les petites mésanges qu'on a eues, on les a regardées, observées, la fréquence où elles revenaient »*. On pourrait en effet multiplier les exemples d'une plus grande curiosité.

Enfin quelques uns ont fait un peu de recherche, sur Internet ou dans leurs encyclopédies : *« on a des bouquins, on s'est intéressés, dès novembre, à savoir ce que c'était comme animaux ; depuis, on les attend »*.

Ainsi, même si le projet ne s'est pas donné les moyens d'une véritable vérification (ce n'était pas un objectif), il semble qu'on soit encore loin d'un processus d'engagement⁵⁸. Tout au plus

⁵⁸ Au sens de la psychologie sociale. Cf. Joule R.V. et Beauvois J.L.(2002). *Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens*, Presses Universitaires de Grenoble

peut-on dire que vis-à-vis de la protection des oiseaux la plupart des personnes ont une démarche plus consciente, et il s'agit peut-être là d'un point important d'une démarche éducative tournée vers le grand public.

Raison et sentiments

Le deuxième aspect que les entretiens mettent en valeur est l'importance de l'affectivité dans l'adhésion projets, ses motivations et la démarche qui s'en suit. Cela est très clair dans les discours des « ruraux par choix », mais l'idée *d'aider la nature* est présente dans toutes les autres catégories.

Ceci semble confirmer une tendance récente à la réévaluation de l'attachement au milieu, ainsi que celui du rôle de la distance émotionnelle à l'animal, tendance qui se révèle dans de nombreux travaux récents de sociologie, psychologie ou philosophie liés à la question d'habiter le monde⁵⁹.

C'est le cas des sciences citoyennes, où Charvolin et al. (2007) montrent bien l'amateur comme porteur de trois dimensions, celle du sens commun (comme être vivant dans une communauté), celle du politique (qui donne son nom aux sciences citoyennes), mais aussi celle du sensible qui rattache l'observation située de l'amateur aux savoirs locaux qui peuvent aller jusqu'à une relation affective.

Parallèlement le monde de l'éthique a fait place, à côté des grands principes à vocation universelle à des éthiques de proximité, celle du soin et de la sollicitude (*care*). L'éthique du *care* insiste sur le fait que le sujet, loin d'être autonome n'existe que par sa relation à autrui, dans des liens personnels, contextualisés et qui répondent de façon pragmatique au besoin de l'autre (Brugère, 2006). Même si elle est issue des recherches féministes, de nombreux auteurs s'accordent sur le fait qu'elles débordent des études de genre. D. Bachelart (2009) considère que l'éthique de la sollicitude peut s'étendre au monde « non humain ».

C'est d'ailleurs par le chemin de l'affectif qu'on peut revenir à l'éducation à la biodiversité

Conclusion

⁵⁹ On peut se référer aux travaux du GREF, par exemple *Habiter la Terre – Ecoformation terrestre pour une conscience planétaire*. Pineau, Bachelart, Cottureau, Moneyron (coord.), L'Harmattan

En effet, il peut paraître impressionnant de voir plusieurs milliers de personnes, agir dans la plaine de Niort pour la biodiversité, accepter des nichoirs, et quelquefois la contrainte d'en assurer la surveillance. Situation un peu paradoxale où la population s'implique dans une opération de préservation de la biodiversité mais où les effets en termes d'éducation à la biodiversité s'avèrent apparemment assez faibles.

Certes, une partie de cette implication est due à la caution de l'école et d'un organisme de recherche, mais, il apparaît clairement qu'à côté d'un discours sur l'intérêt à sauvegarder les espèces, à préserver la biodiversité et qui s'appuie sur la raison, fonctionne un autre système qui repose sur une base affective.

Enseigner la biodiversité s'appuie sur le discours de la raison. Il s'agit de construire les compétences qui permettront de décrypter la complexité, sous ses multiples dimensions, d'aborder des savoirs non stabilisés et l'incertitude, développer un esprit critique, pour se forger une opinion raisonnée. Elle repose sur l'idée d'un individu comme être autonome, qui prend du recul devant les situations qu'il évalue moralement. L'éthique de la sollicitude estime que cette autonomie est une illusion ou une injonction inaccessible de la société ; elle se base au contraire sur un sujet relationnel interdépendant avec le monde humain et non humain et qui, dès lors est capable d'être attentif aux besoins des autres. Il ne s'agit pas d'opposer encore une fois raison et sentiment, mais une véritable éducation à la biodiversité ne devrait pas faire l'impasse sur l'un ou sur l'autre.

Bibliographie

Bauer A. (à paraître). *Sciences citoyennes et biodiversité. Implication du public, portée éducative et pratiques pédagogiques*. Livrets de l'Ifrée, n°2

Bachelart D. (2009). *Anthropologie du sensible et éthique de la sollicitude à l'égard du monde « non-humain »*, Volume 9, Revue internationale d'éducation relative à l'environnement

Billemont H ; (2006) *L'écologie politique : Une idéologie de classes moyennes*. Thèse de Doctorat, Sociologie. Université d'Evry Val d'Essonne.

Brugere F. (2006) *La sollicitude, la nouvelle donne affective des perspectives féministes* *Esprit*,

Charvolin F. , et al. (coord) (2007). *Des sciences citoyennes ? La question de l'amateur dans les sciences naturalistes*. Paris, ed. de l'Aube.

Eduquer à la nature, éduquer à la biodiversité. Quels enjeux ? Quelle réalité ? L'encre verte n° 48

Gosselin M., et al. (2010) Interview : L'essor des sciences participatives pour le suivi de la biodiversité : intérêts et limites. *Sciences Eaux et Territoires, La revue du Cemagref*, n°3

Lascoumes P. (1994). *L'éco-pouvoir. Environnement et politiques*. Paris, Ed La découverte

Pineau G., et al. (cord.) (2005) *Habiter la Terre – Ecoformation terrestre pour une conscience planétaire.*, L'Harmattan

Zaccaï E. (2002) *Le développement durable. Dynamique et constitution d'un projet*. Bruxelles
PIE Peter Lang

Analyse d'images mentales de la cour d'école entre réalité et rêve chez des écoliers d'une école tourangelle : Quelle place pour la nature ?

Véronique PHILIPPOT

(Professeur de Sciences de la Vie et de la Terre, Education Nationale)

Résumé :

La cour de l'école F. Mistral (Tours) fait l'objet de négociations préalables en vue de sa restructuration. L'équipe pédagogique fait participer les élèves à ce projet, en particulier deux classes qui bénéficient du dispositif d'éducation à l'environnement de la ville. Les enseignantes motivées souhaitent une réintroduction de nature mais l'imaginaire des enfants diverge sensiblement. Les représentations mentales sont sondées par l'examen des dessins de la cour et font l'objet d'un traitement mathématique permettant de vérifier la place accordée à la nature et le type de nature acceptable. Reconsidérer un espace public comme un milieu de vie à partager avec d'autres vivants requiert une réflexion sur nos rapports avec la faune et la flore. Cette démarche est étayée par la construction de savoirs utiles, par des contacts directs avec la nature et une pédagogie active pour développer l'engagement des jeunes. Les représentations mentales de la cour évoluent globalement, les enfants végétalisant volontiers la cour. Cependant, les tests montrent des divergences nettes entre enfants de 7 ans et enfants de 9 ans, les plus jeunes introduisant certains animaux contrairement à leurs aînés. Le travail pluridisciplinaire mené en partenariat avec des acteurs de l'éducation à l'environnement ne semble qu'une amorce satisfaisante à une démarche devant être prolongée dans le temps pour prétendre reconnecter durablement les enfants avec la nature ordinaire. Leur participation concrète est essentielle pour parvenir à cette mission éducative.

Mots clefs : Biodiversité, Nature, Cour d'école, Représentations mentales, Naturalisation

Abstract:

We describe discussions towards redesigning of the playground at school F. Mistral (Tours). Pupils take part in these discussions, in particular two classes that benefit from a city-sponsored environmental education project. Teachers wish for re-introduction of Nature in the schoolyard, however the children have a very different perception. The concept is explored through examination of drawings of the schoolyard. A mathematical analysis is applied to determine the surface area available for natural spaces and the type of natural environments that might be achievable. Re-designing of a public space as an area to be shared with animals and plants prompts children to reflect on their relationship with these other life forms. This process is supported by acquisition of relevant knowledge, by direct contact with Nature and by active practices for encouraging commitment. The concept of the schoolyard evolves as a whole, children now willing to integrate vegetation into their play area. However, tests indicate clear differences between 7- and 9-year old children, the younger children wishing to introduce some animals whereas older children don't. Multidisciplinary work and environmental education is only a starting point, and the approach needs to be extended over time in order to re-establish children's connection with nature. Their active participation is essential towards the success of this educational endeavour.

Keywords: Biodiversity, Nature, Schoolyard, Mental representations, Ecological restoration

Introduction

La cour de l'école élémentaire F. Mistral (figure 1) à Tours (France, Indre-et-Loire) ressemble aux autres cours de la ville conçues dans les années 70 dans les nouveaux quartiers d'après guerre et dominés par des logements collectifs. Cependant, les vieux peupliers bordant l'espace de jeu ont fini par se rebeller entre béton et bitume et leurs racines robustes ont soulevé et fissuré le revêtement au sol. Pendant les récréations, des écoliers grattent et retirent par endroits des lambeaux d'enrobé, comme complices de la mutinerie végétale. La cour doit donc être refaite mais ces travaux ont un coût élevé et suscitent des négociations préalables longues faisant intervenir plusieurs services municipaux. L'équipe éducative attachée à l'école (cinq classes) a d'emblée fait savoir qu'elle souhaitait s'investir dans ce projet qui les concerne au quotidien et que les enfants pourraient y être associés. Afin de concrétiser ce projet participatif, deux enseignantes décident alors de participer aux classes-ateliers-environnement, dispositif d'éducation à l'environnement de la ville mené en partenariat étroit avec l'Education Nationale. Les classes de CE1 (7 ans environ) et de CM1 (9 ans environ) bénéficient ainsi d'un accompagnement pédagogique d'une dizaine de journées de classe durant le premier trimestre 2009. En outre, le budget accordé par la ville pour le fonctionnement de la structure permet de négocier l'intervention d'acteurs associatifs.



Figure 1 : Photo de la cour de l'école F. Mistral (Tours, 37) après rénovation du substrat et engazonnement, et avant plantations (photo V. Philippot, novembre 2010)

Etant alors responsable des classes-ateliers-environnement, le projet me paraît d'emblée pertinent et en phase avec les grandes missions de l'éducation à l'environnement. Les enseignantes qui me sollicitent voient dans cette perspective de rénovation de la cour un support d'apprentissage et une occasion formidable de mobiliser concrètement certaines valeurs prônées par la pédagogie de projet, en particulier la responsabilité et la collaboration. Ce positionnement n'est pas courant et, d'après l'ethnologue de l'enfance J. Delalande (2010), «la récréation semble globalement en marge des préoccupations des enseignants centrées sur les apprentissages en classe» et les aménagements de l'aire récréative ne sont pas discutés avec les éducateurs autrement qu'en termes de sécurité. Néanmoins, le lieu dédié aux entractes rythmant les temps scolaires conscients et contrôlés est considéré comme un lieu d'éducation informelle qu'il serait dommage de ne pas prendre en considération. La cour véhicule des messages entrant en résonance avec ceux délivrés sur les temps formels. Les messages relatifs à la question de nature peuvent être en contradiction avec les leçons de sciences de la vie délivrées en classe (Philippot, 2009).

Au delà des contraintes posées par les décideurs et ingénieurs territoriaux, les souhaits des enseignants sont formulés en conseil des maîtres (octobre 2008), en amont du travail avec les élèves. Les axes de projet portent initialement sur une meilleure accessibilité à la nature et une diversification des espaces. Les pédagogues rapportent aussi que les enfants recherchent le contact avec la terre. Puis, les discussions se focalisent sur le bien-fondé des grillages conférant à l'espace de jeux une connotation carcérale et sur l'introduction de plantes plus locales et attractives de la petite faune. Cependant, le souhait affiché d'inviter la nature à l'école est-il partagé par les enfants dont la plupart vivent dans les immeubles voisins ? L'objectif de ce travail est donc d'analyser la place de la nature dans les clichés mentaux des écoliers, d'abord à travers leurs représentations de la cour existante, puis à travers celles de la cour qu'ils souhaitent de façon spontanée, et enfin, à travers celles de la cour qu'ils imaginent dans une démarche guidée et concrète d'amélioration des lieux. Ce projet est préalablement bien amorcé par un travail collectif répondant aux exigences institutionnelles pour une éducation au développement durable.

Méthodologies et contexte pédagogique

Conditions d'exécution et d'évocation des dessins de la cour et intérêt de cette méthode d'investigation

Les tout premiers contacts avec les enfants de CM1 ont lieu début janvier 2009 dans leur école. La neige abondamment tombée quatre jours auparavant recouvre encore la cour et cet événement rare en Touraine focalise l'attention de tous. La cour est un sujet d'actualité (faut-il saler ou laisser les enfants jouer dans la neige glissante ?) et il est aisé d'orienter les premiers échanges oraux sur ce lieu familier. Ce contexte explique la présence anecdotique de la neige sur certains dessins. Pour toutes les autres classes de l'école, le test est effectué alors que la cour a repris son aspect normal. En outre, les dessins sont demandés par deux personnes alors inconnues des élèves, sans présentation préalable du projet et sans autre consigne que la petite phrase écrite au tableau « Je dessine ma cour d'école. ». Les enfants n'accèdent pas visuellement à la cour et doivent faire appel à leur mémoire. Dans la foulée, un second dessin est demandé aux classes de CE1 et CM1 avec la nouvelle consigne « Je dessine la cour d'école dont je rêve. » Tous les dessins sont réalisés en temps limité, au crayon à papier, en interdisant l'usage de la gomme et tous échanges verbaux. Neuf adultes de la communauté scolaire (cinq enseignants, deux agents de service, un intervenant extérieur et une assistante administrative) ont également dessiné la cour dans des conditions semblables. Dessiner la cour de l'école en glanant des images mentales parfois floues, mosaïques et reconstituées de ce lieu pourtant familier relève d'un véritable geste de l'esprit pour reprendre les termes du philosophe et pédagogue A. de la Garanderie (1987). Cette tâche sollicite en effet des procédures cognitives souvent en phase d'acquisition chez les plus jeunes. Aussi, le moment privilégié pendant lequel l'adulte recueille les mots qui traduisent les traits de crayons dotés de sens, revient à mettre les enfants en situation d'évocation par le jeu introspectif de questions-réponses brèves. Ce sont les mots des enfants qui ont été retenus pour l'analyse des dessins. Parfois des mots concepts ont été proposés aux sujets hésitants en mal de vocabulaire et les termes attribués sont le fruit de négociations enfants/adultes dans la situation d'évocation décrite par A. de la Garanderie. Ces échanges font vivre le monde de la cour dans la tête des enfants. Les mots collectés sont ainsi le résultat subjectif de deux étapes successives d'interprétation d'une réalité objective : de la représentation visuelle déformante

au graphisme imparfait puis du dessin à une verbalisation parfois réductrice et demandant un effort de conceptualisation important. Cette étude ne se préoccupe pas de la véracité des représentations et de la concordance entre réel et imaginaire pour les représentations de la cour existante. D'ailleurs, les plus jeunes superposent souvent mentalement la cour de l'école élémentaire et celle de la maternelle contiguë qu'ils connaissent davantage. Ce qui nous intéresse ici est la façon dont les enfants perçoivent leur lieu récréatif dans une perspective de changement.

Interprétation de données graphiques en données numériques exploitables

On désigne ici comme élément l'ensemble de traits de crayon auxquels les auteurs donnent du sens et pour lesquels ils attribuent un mot concept. Si un même objet est dessiné plusieurs fois sur un même dessin, il est compté une seule fois. Les comptages chez les filles et les garçons sont distincts. Pour comparer les cours-types de chaque cohorte d'élèves, quatre catégories d'éléments sont définies comme suit :

- 1- Catégorie des éléments naturels (catégorie nature) : d'une part les organismes vivants (se limitant ici aux plantes et aux animaux desquels on extrait l'espèce humaine) et les systèmes biologiques (entités composées de communautés vivantes telles que la mare ou le jardin) et d'autre part les entités inertes qui ne sont pas des produits de la technologie humaine. Le tout constitue, dans le cadre de ce travail, le concept de nature.
- 2- Catégorie des personnages, traités à part, l'Homme ayant une place excentrée et particulière dans la nature.
- 3- Catégorie des éléments artificiels dédiés au jeu. Elle n'inclut pas les objets (vivants ou non) qui peuvent, de façon informelle ou éphémère, être utilisés pour jouer.
- 4- Catégorie des éléments artificiels non dédiés au jeu.

Enfin, Les éléments cosmiques tels nuages, étoiles du ciel et soleil, assez ubiquistes dans les productions picturales d'enfants et externes au milieu «cour d'école», ont été écartés des analyses qualitatives même s'ils sont intégrés aux calculs statistiques (catégorie des éléments naturels).

Méthodologie éducative mise en oeuvre pour interroger les représentations initiales et mettre les enfants en situation de penser autrement leur cour (pour les classes de CE1 et CM1)

La tendance éducative à laquelle notre projet adhère correspond au courant mésologique décrit par L. Sauvé (2006), la cour étant appréhendée comme milieu de vie. Ce monde clos doit mériter que l'on s'y attarde en intégrant cet espace à l'histoire du quartier et d'une succession de cohortes de scolaires qui l'ont habité, à un espace biogéographique plus large auquel il est connecté et dépendant (une vallée boisée reliée au Cher). La dimension humaine de la cour prend une place centrale. L'attention portée à cette zone est l'occasion d'évoquer le rôle du concierge, d'apprendre le fonctionnement d'une mairie, la notion de lieu public et ce qu'implique être citoyen. L'espace de jeux est reconsidéré aussi en suivant le vol des papillons visiteurs, le mucus laissé sur l'enrobé par les escargots intrépides, le devenir des gouttes d'eau s'écrasant sur une surface hostile, l'avenir de la feuille écarlate déposée au pied des platanes. Connaître la cour de l'école mobilise des compétences transversales et plusieurs disciplines liées à l'exercice de la langue française et dans les champs mathématique, technologique et scientifique (démarche d'investigation officialisée en 2002 pour la rénovation de l'enseignement des Sciences).

Cependant, l'étude de la cour a été entreprise dans un objectif d'amélioration d'une situation initiale et, en cela, ce projet rejoint aussi le courant résolutique dont L. Sauvé (2006) nous donne une définition synthétique : repenser la cour de l'école devient alors une véritable situation problème pédagogiquement très riche. Nous sommes dans une approche assez pragmatique d'une éducation à l'environnement. La phase de diagnostic est donc importante pour bien cerner les problèmes et définir des axes de progrès adaptés. Les élèves s'exercent à explorer et noter leur cour au regard de critères écologiques et en se mettant mentalement à la place d'un animal de leur choix, qu'il soit potentiellement visiteur ou sédentaire.

Concrètement, les grands thèmes abordés pour les deux classes ont été la question de l'eau (lien entre eau du robinet et eau de pluie), la découverte du sol comme écosystème (en lien avec le compostage des déchets biodégradables et le problème des feuilles mortes dans la cour), et surtout la prise de conscience de la biodiversité dans la cour. Selon le niveau des enfants, les objectifs pédagogiques en terme de compétences divergent et les activités sont différentes, souvent complémentaires pour développer l'esprit de collaboration entre les petits et leurs aînés. Ces derniers sont confrontés à d'autres problèmes concrets, notamment en

abordant les conséquences de l'imperméabilité du substrat et les techniques d'enrobage (d'où une visite de chantier menée par le service de voirie de la ville), et enfin les coûts d'intervention des différents corps de métiers pour rénover une cour. Les deux classes ont bénéficié d'interventions extérieures multiples et de sorties pour inventorier les oiseaux du quartier en particulier. Enfin, la plupart des séances se sont déroulées sur un site d'accueil périurbain permettant d'une part des observations naturalistes et une imprégnation dans une certaine nature, et d'autre part des expérimentations et activités dans les milieux de vie mis en place par les classes-ateliers-environnement (potager, mares, murets, prairies...). La part laissée au *faire* est importante afin de contribuer à la construction de jeunes gens capables d'engagement pour leur environnement. Ainsi, les enfants se sont occupés du compostage des déchets de restauration, ont planté des pommiers avec leurs aînés des *Croqueurs de pommes*⁶⁰, ont fait la demande argumentée de récupérateurs d'eau de pluie, ont posé des abris pour la faune...

Résultats des tests et interprétation

Richesse globale des représentations mentales des cours réelles par cohorte d'élèves et par genre (dessins 1 à 4 en annexe, tableau 1 et figure 1)

	Elèves	Adultes
Nombre de dessins de cours réelles	107 (48 de filles, 59 de garçons)	9
Nombre total d'éléments différents (diversité globale)	61 (49 chez les filles, 46 chez les garçons)	35
Nombre total d'éléments cumulés	586	90
Nombre d'éléments moyen par dessin	5,5	10
Nombre d'éléments minimal et maximal par dessin	2 - 14	5 - 20

Tableau 1 : Données numériques renseignant sur la richesse globale des productions collectées

⁶⁰ *Les Croqueurs de pommes* est une association de loi de 1901 agréée au titre de la protection de la nature dans un cadre national. Les buts de l'association (Extrait de l'article 2 des statuts) sont la recherche, la sauvegarde du patrimoine génétique fruitier, la promotion des variétés fruitières méritantes, l'information et l'éducation du public.

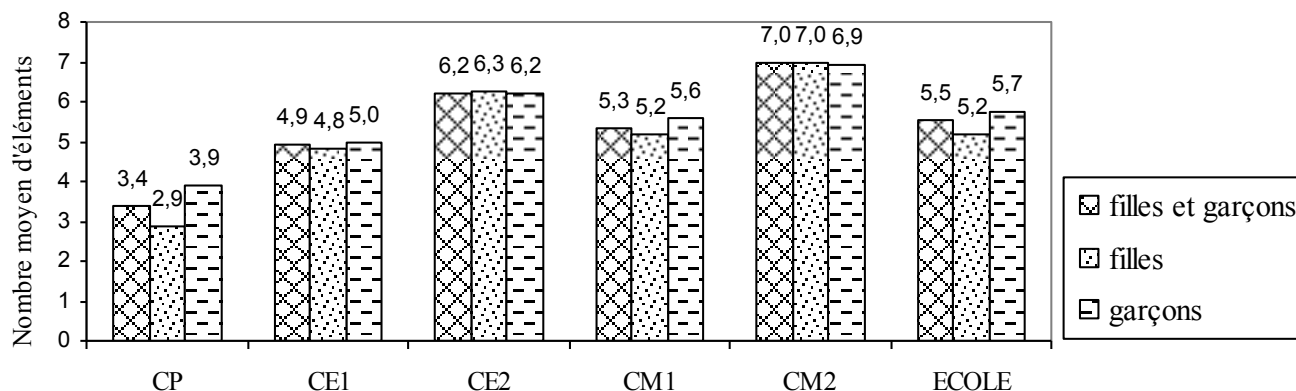


Figure 1 : Nombre moyen d'éléments en fonction du niveau scolaire

Comparaison des proportions relatives des catégories d'éléments par cohorte et place globale de la nature dans les cours réelles (figure 2)

A l'échelle de l'école, la part laissée aux personnages est de loin la plus réduite. Ceci est vérifiable à tous les niveaux bien que les jeunes écoliers du CP se dessinent plus spontanément dans le petit monde de la cour. Inversement, les plus âgés se mettent significativement en retrait des lieux à décrire. Ce constat n'est pas à négliger dans un projet de rénovation de cour d'école voulue comme un lieu de vie à habiter. Par ailleurs, un seul adulte dessine des personnages alors que tous veulent une cour plus conviviale. Les éléments artificiels à vocation de jeu occupent une place toujours significative dans les représentations mentales de la cour mais c'est sur les dessins de CE2 qu'ils sont les plus nombreux comparativement aux autres catégories. La part des autres éléments artificiels croît avec le niveau scolaire si l'on exclut la classe de CE2. Ces éléments sont souvent des objets structurant l'espace (marches, grillage, murets...), définissant des micro territoires (poubelle, composteur, caniveau...). Le souci du détail et la justesse du positionnement de ces éléments témoignent en général d'une bonne aptitude à exprimer des images mentales. Les adultes dessinent quantitativement moins ces objets comparativement aux CM2 alors qu'ils sont objectivement utiles et incontournables.

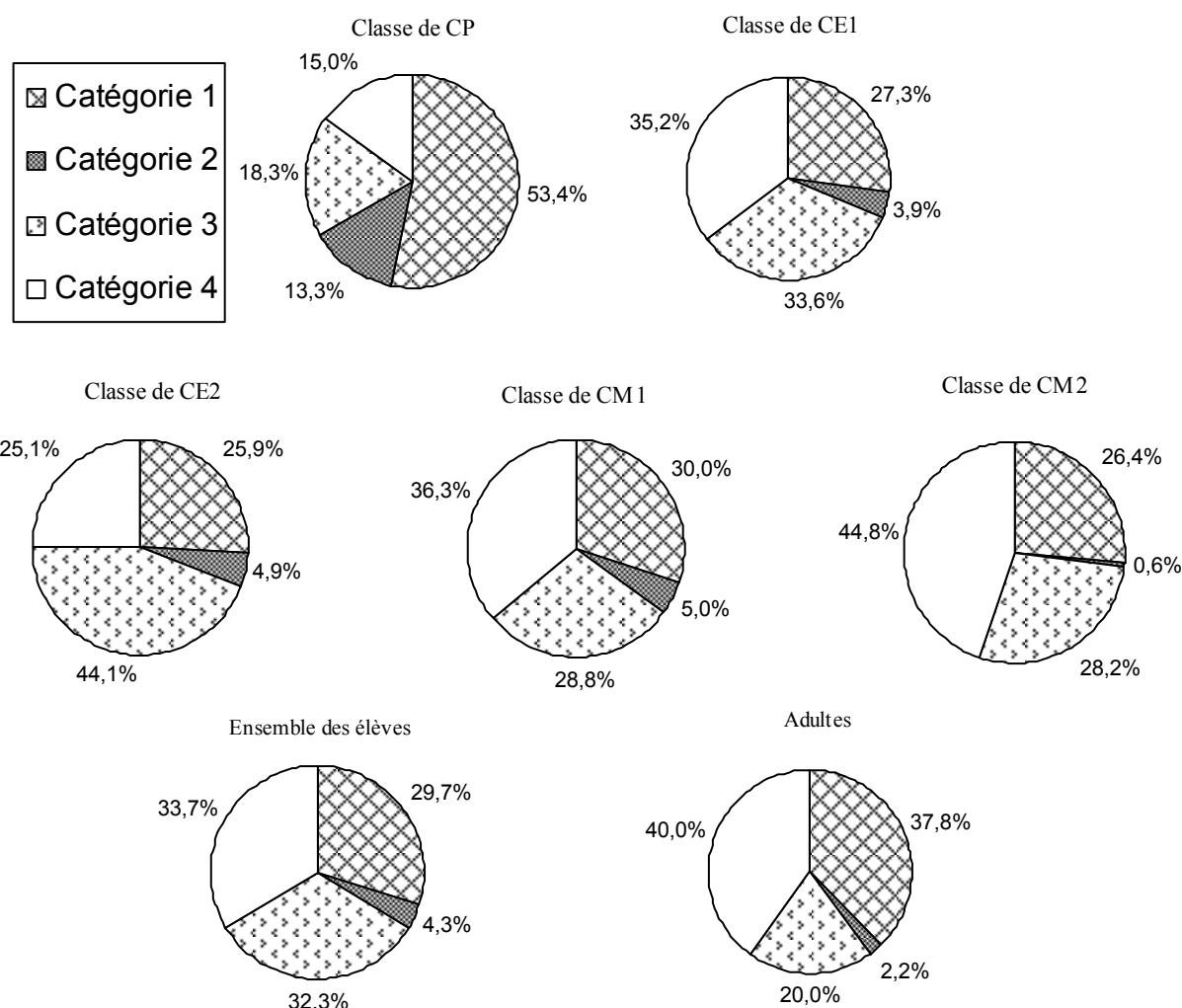


Figure 2 : Proportions relatives des catégories d'éléments pour les cours réelles (catégorie 1 : éléments naturels ; catégorie 2 : personnages ; catégorie 3 : éléments artificiels dédiés au jeu; catégorie 4 : éléments artificiels non dédiés au jeu)

Enfin, la catégorie nature dans la cour englobe presque le tiers des éléments dessinés à l'échelle de l'école et est comparable à celles des jeux et des autres éléments artificiels. La nature est particulièrement bien représentée chez les CP mais ce résultat quantitatif doit être manipulé avec précaution en raison de la pauvreté globale des dessins de ces jeunes enfants. La présence de la nature tient surtout à la figuration des arbres poussant en bac, spécificités identitaires très fortes et descripteurs quasi incontournables. En résumé, la catégorie nature varie approximativement du quart au tiers des éléments dessinés en terme d'abondance cumulée chez les enfants. Elle est un peu mieux représentée chez les adultes. Néanmoins, ces

données quantitatives ne renseignent pas sur la diversité biologique des cours dans l'imagerie mentale, paramètre qui détermine la richesse de la cour en tant qu'écosystème.

Estimation quantitative et qualitative de l'importance de la nature dans les représentations de la cour réelle

Le premier constat est la pauvreté généralisée des productions en terme de nature. (figure 3). Elle est quantitativement mieux représentée chez les adultes.

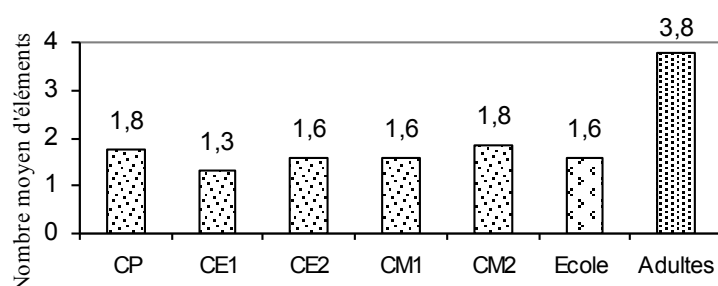


Figure 3 : Nombre moyen d'éléments naturels en fonction du niveau scolaire et chez les adultes

Globalement, la nature de la cour réelle se résume aux grands végétaux qui caractérisent le paysage. Les trois quarts des élèves de l'école et tous les adultes dessinent les arbres qui poussent chacun au centre d'un bac de terre de terre carré surélevé et délimité par un muret bas bétonné et soutenant des bancs de bois. Outre cet élément dominant, des buissons apparaissent timidement sur les cours types du CE2 et surtout du CM2 et des arbres isolés se dressent sur les cours types du CE1 et surtout du CP. Chez les adultes, les buissons, le jardin et les peupliers alignés sont assez ou à peine significativement représentés.

Ensuite, la faune de la cour est totalement absente sur les productions des élèves de CM1 et CM2 et anecdotique chez les plus jeunes. Les animaux présents sont des oiseaux, des escargots et des papillons. Avec l'âge, les éléments relevant de l'imaginaire lié au monde du dehors disparaissent au bénéfice d'une rationalité croissante. La cour prend forme sous le trait de crayon des enfants plus matures mais la faune qui n'est pas normalement pas inféodée à ce lieu est évacuée. Cette absence est confirmée chez les adultes, y compris chez les enseignantes volontaires pour une renaturalisation de leur cour. Soit la cour est effectivement quasi déserte et les dessins traduisent fidèlement la réalité, soit le *petit peuple* n'est pas perçu, les adultes de l'école n'assimilant pas spontanément ce lieu public à un milieu de vie partagé avec d'autres animaux.

Le fait d'autoriser les élèves à rêver leur cour se traduit-il d'emblée par une introduction de nature ? (étude pour les classes de CE1 et CM1)

L'analyse des 41 dessins de la cour souhaitée (dessins 5 et 6 en annexe) et réalisés avant le démarrage du projet éducatif montre qu'ils sont plus diversifiés avec passage de 22 à 49 éléments différents (toutes catégories confondues) chez les CE1 et passage de 24 à 34 chez les CM1. Cet enrichissement est du ressort des filles chez les plus âgés chez qui 28 nouveaux éléments apparaissent (contre trois chez les garçons). En revanche, aucune différence liée au genre n'est constatée chez les CE1 chez qui on met en évidence un doublement de la diversité aussi bien chez les filles et que chez les garçons. Dans quelle mesure cette diversification est-elle corrélée avec une introduction d'éléments naturels dans les productions ?

La comparaison des proportions relatives des catégories d'éléments entre cours réelles (figure 2) et cours rêvées (figure 4) montre que les enfants souhaitent davantage de jeux artificiels et plus de nature. Cet enrichissement se fait au détriment des éléments artificiels qui n'ont pas vocation de jeu.

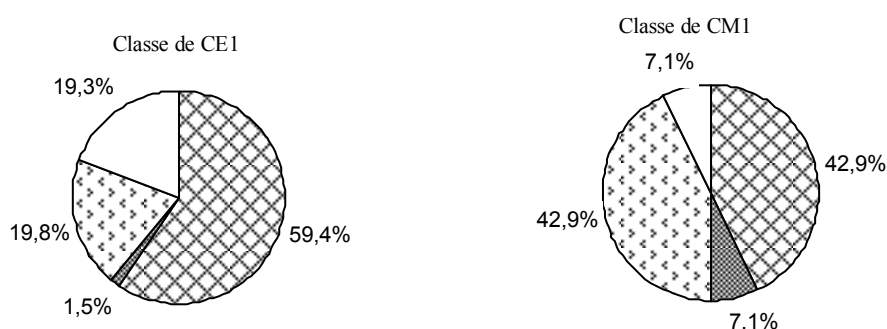


Figure 4 : Proportions relatives des catégories d'éléments pour les cours rêvées avant le projet éducatif (voir légende et explications figure 2)

L'analyse de la catégorie nature montre que les élèves de CE1 dessinent deux fois plus d'éléments naturels pour la cour rêvée que pour la cour réelle, la plupart étant nouveaux sauf pour les arbres en bac qui réapparaissent parfois. Les arbres isolés sont un peu plus fréquents et les fleurs encore rares. Tous les autres éléments naturels inédits restent exceptionnels sauf des palmiers dessinés par quatre enfants et des serpents apparus sur trois dessins. Ce sont surtout des animaux qui s'introduisent dans la cour, certains familiers (chat et chien), d'autres dont la présence est incongrue (dinosaures, cerf, boa). L'apparition d'un papillon et d'insectes est plus conformiste, celle de poissons et d'un canard étant associée à la représentation d'une mare. Un autre écosystème, une petite forêt, est identifiable sur un dessin.

Chez les CM1, on constate également un doublement des éléments naturels entre les représentations du réel et du souhaité mais la nature existante dans les cours réelles ne revient pas dans les cours rêvées et apparaît différente avec 14 nouveaux éléments uniques ou rares. Des arbres sans nom poussent toutefois sur quatre dessins. La nature apparaît de façon anecdotique exclusivement chez les dix filles, les dessins des cinq garçons étant toujours aussi pauvres en nature. Les filles rêvent donc timidement de petites touches bucoliques comme l'herbe, les arbres fruitiers, les fleurs, les papillons et les oiseaux ou ouvrent la cour à leurs animaux fétiches (chevaux, dauphins) ou pour lesquels elles peuvent entretenir des relations affectives (lapin domestique, cochon d'Inde).

En résumé, aucun élément naturel particulier n'est significativement introduit à l'échelle des classes testées lorsque les enfants sont invités à rêver d'une autre cour. L'étude des dessins de cours idéales met surtout en évidence à la fois la diversité anecdotique des rêves d'enfants et la pauvreté des répertoires mentaux dans lesquels ils puisent pour construire une cour autrement. L'envie de nature semble exister mais le manque de connaissances naturalistes (intellectuelles ou sensibles) peut expliquer les difficultés à s'approprier cette entité méconnue. Le petit effectif de garçons de CM1 ne permet pas de comparaison plus poussée avec ceux de CE1 qui se ressourceaient mentalement plus volontiers dans la nature.

Comment ont évolué les représentations mentales de la nature de la cour dans la perceptive d'un projet réel de restructuration des lieux et chez les enfants ayant reçu une éducation à l'environnement ciblée ?

L'analyse des 38 dessins (dessins 7 et 8 en annexe) recueillis juste après le travail partenarial au sein des classes-ateliers-environnement montre d'abord une forte augmentation de la diversité globale à l'échelle de la classe de CE1 puisque la diversité culmine à 70 éléments distincts (au lieu de 49 avant) sans différence liée au genre. Chez les CM1, l'évolution des représentations rêvées suite au projet éducatif ne se traduit pas en terme de diversité globale avec 32 éléments différents (au lieu de 34 avant).

L'examen des proportions relatives par catégorie (figure 5) montre que celle relative à la nature est fortement dominante. Déjà bien exprimée dans les souhaits des enfants, la nature s'installe de façon encore plus évidente dans les cours désirées dans la perceptive d'un projet concret et conscient, ceci au détriment des jeux artificiels.

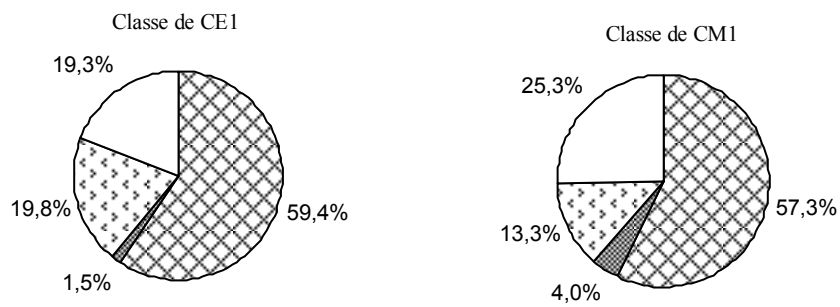


Figure 5 : Proportions relatives des catégories d'éléments pour les cours revues après le projet éducatif (voir légende et explications figure 2)

Par ailleurs, le nombre moyen d'éléments naturels esquissés par enfant (genres confondus) augmente fortement entre le début et la fin du travail avec les classes-ateliers-environnement chez les CE1 (figure 6), cette tendance étant est plus marquée chez les filles. Ce constat est moins net en CM1 et la divergence entre sexes est plutôt inversée chez les plus grands. Mais, le faible effectif de la classe de CM1 fragilise les interprétations.

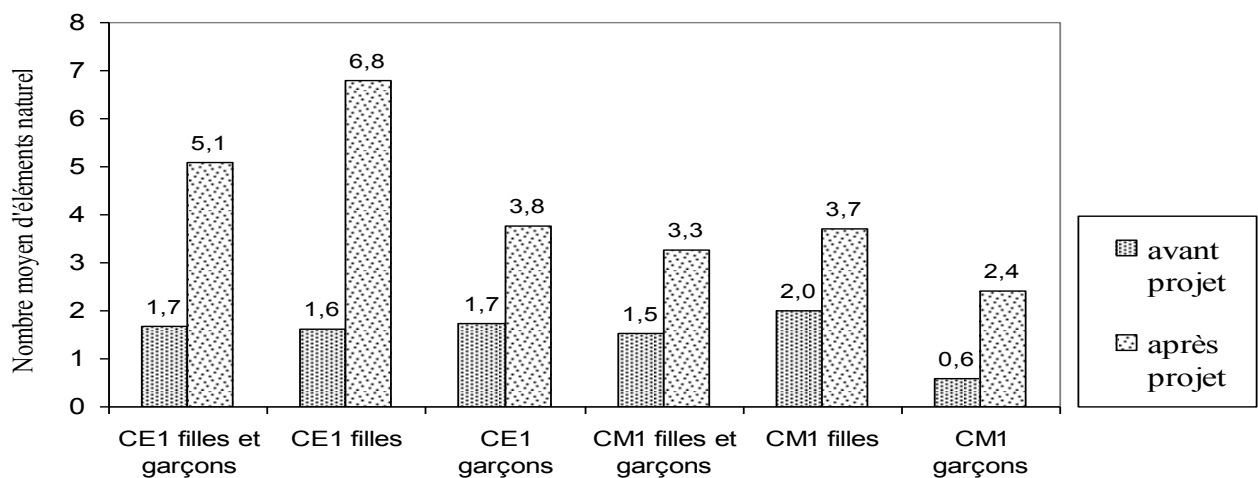


Figure 6 : Nombre moyen d'éléments naturels avant et après le projet éducatif

Enfin, l'examen qualitatif dresse des paysages types de cours d'école imaginées après une sensibilisation à la nature et à certaines problématiques environnementales. La diversité individuelle reste encore très forte (près de la moitié des éléments naturels est dessinée une seule fois par classe) mais il se dégage des tendances significatives pour les deux niveaux. Rappelons que la consigne exigeait des cours d'école autrement mais possibles à concevoir et continuant à assurer les fonctions récréative et éducative dans un climat sécuritaire avec

respect des contraintes réelles sur lesquelles la communauté scolaire n'a aucun pouvoir (comme agrandir la cour en repoussant les immeubles voisins). Ainsi, la plage, la forêt et les êtres exotiques disparaissent quasiment des productions, celles-ci tendant globalement vers un réalisme inscrit dans un processus d'anticipation concret.

En ce qui concerne la couverture végétale, paramètre majeur qui détermine un type paysager, un nombre assez surprenant d'élèves garde les arbres en bac au centre de la cour alors que les enseignants rendent prioritaires leur enlèvement afin d'envisager une restructuration totale de la cour. Les cours types des deux classes sont plutôt bien arborées, ces arbres étant dispersés chez les plus jeunes et plus facilement alignés chez leurs aînés. La plupart ne sont pas nommés chez les CE1 bien que cinq élèves désignent des pommiers. Cet arbre fruitier est dominant dans la cour type de CM1, ce qui était attendu puisque le pommier a fait l'objet de toute notre attention intellectuelle et sensible (paroxystique lors des plantations avec des adhérents des *Croqueurs de pommes*). Les cours types sont aussi assez bien fleuries, les plantes à fleur étant souvent associées aux papillons (fleurs à butiner). Le tiers des cours de CM1 et seulement quatre élèves de CE1 réservent un espace en herbe dans la cour. Cependant, l'herbe était absente ou très rare dans les représentations de cour réelle ou rêvée avant la réalisation du projet éducatif. Le milieu de vie *jardin*, périphérique à la cour et totalement délaissé des élèves dans les productions de cours rêvée auparavant, revient significativement chez près du tiers des élèves des deux niveaux. Un autre écosystème revitalise les cours d'école avec son cortège de plantes semi aquatiques et ses poissons : la mare. Alors anecdotiques pour les cours rêvées avant, elles sont volontiers creusées dans la surface enrobée sur neuf dessins de CE1. Ces élèves se sont rendus régulièrement au jardin et à la mare durant les mois d'hiver des classes-ateliers-environnement.

Quant aux animaux, ils sont totalement absents des productions de CM1 en fin de cycle alors que leur nombre total cumulé était de sept au tout début. En revanche, ce nombre double sur les productions de CE1 (de 14 à 30). Ce constat montre que les activités menées au cours des semaines précédentes en classes-ateliers-environnement ont un impact direct sur l'imaginaire des enfants et que cet imaginaire n'est pas figé. Le travail sur les animaux ayant donné lieu à des activités concrètes et propices à un processus d'engagement (en privilégiant le *faire*) a été en priorité proposé aux enfants de CE1 (pose d'une mangeoire à oiseaux et d'abris à perce-oreilles, gestion de prairies à papillons, plantations de plantes nectarifères...). Les enfants de CM1 ont plutôt concentré leur attention sur les pommiers et des problématiques plus abstraites comme les conséquences de l'imperméabilisation des surfaces enrobées. Certains animaux comme les papillons se prêtent bien à l'exacerbation d'une empathie déjà

culturellement bien ancrée chez les jeunes enfants. Il n'est donc pas surprenant que les papillons soient abondants dans les productions des CE1 après notre partenariat. Il est satisfaisant de constater que 7 des 15 Lépidoptères dessinés sont spontanément nommés et qu'une fillette dessine même des oeufs de papillons serrés sous les feuillages. Associés aux papillons, trois élèves font pousser des orties (plantes hôtes) dans la cour. Par ailleurs, il est étonnant que les oiseaux restent encore assez étrangers au milieu de vie tel qu'a été appréhendée la cour, malgré les observations effectuées dans le quartier avec un animateur expert et l'exécution de magnifiques mosaïques d'hirondelles posées sur l'immeuble face à l'école. Seuls un rouge-gorge, un merle noir et plus énigmatiquement un vautour, sont dessinés et nommés par des CE1. Enfin, il est assez décevant de constater qu'un seul perce-oreille a été représenté alors qu'un travail approfondi a été réalisé sur leur utilité dans les vergers (biologie, chaînes alimentaires, pose de refuges). Mais, ces insectes *a priori* antipathiques et suscitant quelque méfiance ne partagent certes pas la connotation positive des jolis papillons et l'intériorisation de leur toute nouvelle image est sans doute encore fragile et instable.

Discussion

La place et la signification des plantes ou des entités végétales dans la cour

Les plantes n'auraient pas semble-il pas une valeur intrinsèque suffisante pour prétendre à un ancrage mental solide (ni *mauvaises herbes* ni mousses sur les dessins) mais celles qui existent (arbres et arbustes) se voient attribuer une valeur utilitaire dans une démarche de socio constructivisme comme le révèle J. Delalande. Ainsi, les plantes ligneuses (gros arbres isolés, buissons, haies) incarnent sans doute des entités permettant de se cacher de l'autorité et des *ennemis* et d'exercer ses activités ludiques en toute intimité. Le critère de visibilité entre en effet dans les processus d'appropriation de la cour. Par ailleurs, les grandes plantes isolées ou les communautés de plantes formant un tout (gazon, haie, massifs) peuvent être considérées comme des lieux habitables dans le sens donné par J. Delalande, c'est à dire « des lieux qui présentent un support à investir ». Dans le cas de notre école, les arbres en bac et ceinturés de bancs de bois sont des éléments habitables incontournables. Bien que ces petits îlots de verdure soient au centre de la cour, ils constituent chacun des petits mondes bien

délimités où les enfants s'installent et jouent, petits havres de tranquillité relative dans un espace convoité par les jeux de balles. Enfin, J. Delalande insiste sur le bien-fondé des feuillages (des haies, des buissons, des arbres à branches pendantes) qui préservent une intimité nécessaire chez les enfants et qui exercent un imaginaire fécond. Ainsi, les buissons investis et sculptés par les enfants existent comme « supports de leur imaginaire ». L'éclairage ethnologique ainsi apporté explique la fréquence des éléments figurant des arbres et arbustes (en bacs, alignés ou en buissons) sur les dessins. Il permet aussi d'interpréter la rareté des représentations du jardin de l'école chez les enfants sur les dessins de cour réelle alors que cette entité dite naturelle est significativement représentée chez les adultes. Le jardinage est affilié à une activité pédagogique et ne rentre apparemment pas dans les lieux récréatifs. Tout au plus le jardin est-il considéré comme un élément structurant périphérique mais son habitabilité mériterait d'être interrogée.

Du côté des adultes et toujours d'après J. Delalande, les buissons sont souvent perçus comme source de problèmes car ils ne permettent pas une surveillance totale. Ces petits îlots de vie peuvent même devenir des objets judiciaires, les parents obtenant parfois leur arrachage sans tenir compte du besoin d'intimité des jeunes. Toutes ces remarques autour d'une obsession de la sécurité rejoignent mes propres conclusions sur les difficultés des projets de verdissement des cours d'école (Philippot, 2009). Des auteurs comme R. Moore (1989) ont pourtant démontré les bénéfices d'une grande diversité des matériaux bruts et des éléments naturels dans un lieu de vie partagé par les enfants pour stimuler leur imaginaire et exercer les processus de socialisation. Une cour riche et vivante, offrant une multitude de supports de jeu (en dehors des structures artificielles préconçues et figées), et des espaces habitables partagés avec l'Autre vivant, humain ou non, contribuerait au développement harmonieux de l'enfant.

La place des animaux dans la cour

Cette étude révèle la difficulté de penser la cour comme un milieu de vie partagé avec des animaux qui ne sont ni asservis ni dépendants des humains et qui n'entretiennent donc *a priori* aucun lien affectif avec les enfants. Autant certaines jolies petites bêtes sont bien volontiers invitées dans la cour par les CE1, autant la faune est étrangère aux projets de cour des plus âgés. Pour comprendre cette divergence de représentation, il est instructif de se référer aux travaux du neuropsychiatre B. Cyrulnik (2008). Un enfant de 7 ans est au terme d'un stade de développement au cours duquel il est devenu capable de se construire une

théorie du monde en adoptant les récits des personnes pour lesquelles il ressent un attachement. L'enfant de CE1 croit donc volontiers aux idées des adultes intervenants, ici ceux des classes-ateliers-environnement cotoyés pendant 10 semaines et à moindre mesure les animateurs des associations sollicitées. Les enfants s'approprient aisément l'idée qu'il est une bonne chose que les papillons habitent la cour puisque j'ai évoqué moi-même ces insectes avec tant d'enthousiasme. Toujours d'après B. Cyrulnik, ils adhèrent avec bonheur aux idées de ceux qui assurent leur sécurité affective, partagent leurs croyances et obéissent avec plaisir. Néanmoins, leurs aînés de deux ans ont acquis une maturité qui leur permet une certaine distanciation de pensée. Les représentations ne sont plus une récitation appliquée d'images que les élèves devinent attendues par les enseignants.

Par ailleurs, des séances ont été menées en tout début de projet avec des groupes d'élèves de CE1 ou de CM1 à propos de la présence potentielle d'animaux dans leur cour. Ce moment très actif a été amorcé par l'observation et le tri de nombreuses photos d'espèces inféodées à notre climat. Argumenter ses choix devant le groupe a provoqué un débat critique constructif et une liste de questions en suspend. Les élèves ont convenu de la nécessité d'apprendre sur certains animaux pour être capable d'émettre un avis objectif sur leur capacité à survivre dans la cour. Outre l'intérêt de stimuler la curiosité des enfants, ces séances-débats ont permis d'exhumer des représentations d'ordre philosophique, voire spirituel, sur les rapports entre l'Homme et l'animal. En résumé, les animaux *laid*, *qui piquent*, *qui sont dangereux*, *qui peuvent nous manger* sont des indésirables inspirant une frayeur irraisonnée. Comme je feignais la surprise, des élèves ont raconté leur peur pour ce qui est différent de nous. Un garçon de CM1 a parlé de la peur de la mort, les bêtes étant des vecteurs de cette idée morbide. Ces clichés culturels sont de puissants facteurs de résistance entravant l'idée de faune dans la cour mais c'est par les échanges informels entre enfants que les élèves *a priori* butés acceptent peu à peu une autre vision du monde.

La nature de la cour comme support d'éveil à la sensibilité et à l'empathie

L'appréhension de l'espace physique, ne serait-ce qu'en terme de densité d'occupation d'un espace fini, est déterminante pour grandir et exercer des comportements différenciés selon que les enfants sont de futures femmes ou de futurs hommes (Nordström, 2010). Les éléments naturels intégrés dans l'environnement de la cour contribueraient à développer la sensibilité des enfants à l'égard des Autres, humains ou non, cette sensibilité étant plus expressive chez

les filles. En sachant s'émouvoir pour les oisillons du couple de pies juchés à la cime d'un peuplier, en s'émerveillant à la vue d'un paon du jour (que l'on sait nommer) butinant une fleur plantée dans le jardin, les enfants sont alors capables d'empathie, valeur forte revendiquée par l'éducation à l'environnement et déterminante pour former des citoyens sensibles, doués d'altérité et capables de dépasser un narcissisme inné et archaïque. Néanmoins, selon M. Nordström, ce rapport aux choses de la nature ne se manifeste pas de la même façon chez les deux sexes. Ceci peut expliquer les différences notables entre garçons et filles qui introduisent différemment la nature dans leur cour. Les filles dessinent globalement beaucoup plus d'éléments naturels inédits dans les cours rêvées. Il convient donc de considérer les souhaits des uns et des autres pour respecter les besoins élémentaires différenciés relatifs au socio constructivisme.

Pour préparer une communauté d'enfants à se représenter la cour autrement et intérioriser une certaine nature

Selon A. de la Garanderie, « il faut être conscient que certains enfants sont cloués dans le présent. Libérer leur imagination, c'est libérer leur capacité d'anticiper l'avenir. » Il ajoute que « la créativité chez l'être humain présente deux formes très différentes ». Certains ont une bonne capacité à découvrir, c'est à dire dégager du réel préexistant et non vu. D'autres sont enclins à inventer, « à modifier le réel à leur façon, à le voir dans ses aspects inédits. » Dans une démarche de projet collectif, les enseignants ont avantage à prendre conscience de l'intérêt des procédures d'évocation de la cour et de la diversité des stratégies mentales pour répondre à une volonté de changement de ce lieu commun. Par cet aspect, la gestion de groupe répond bien à une éducation à l'environnement axée sur une perceptive d'amélioration d'une situation initiale dans un climat participatif. Pour aider à voir l'invisible de la cour (car non conventionnel) ou pour oser des schémas d'anticipation inédits, il est du ressort des éducateurs de nourrir l'imagerie mentale des jeunes apprenants. Aller voir ailleurs, s'exercer l'esprit dans un lieu dédié aux expérimentations, enrichir ses connaissances, vivre des situations sensorielles et corporelles nouvelles en contact direct avec la nature, tout cela alimente une banque de données mentales fertilisant l'imaginaire et permettant de s'autoriser une réintroduction de l'Autre vivant dans la cour d'école. Ces objectifs qui véhiculent des valeurs fortes à travers les courants d'éducation à l'environnement active et participative ont

été ceux affichés par le dispositif des classes-ateliers-environnement auxquelles deux classes de l'école Mistral ont participé.

De l'imaginaire raisonné vers le concret à travers un projet multipartenarial

Concrètement, les dessins d'élèves effectués à l'issue de l'accompagnement pédagogique des classes-ateliers-environnement ont servi de base de travail pour concevoir de façon collective la nouvelle cour d'école. La faisabilité des idées émises a fait l'objet d'échanges fructueux entre les services techniques et la communauté éducative. Les contraintes d'ordres technique et financier ont été explicitées, ce qui permet de fournir aux enfants quelques clés pour mieux appréhender le monde très complexe des adultes et la division des tâches dans une société. Les dessins ayant pointé l'insuffisance de prise de conscience de la vie animale dans l'écosystème que prétend devenir l'espace récréatif, les enseignantes ont impulsé des recherches documentaires sur la petite faune ordinaire. En outre, le jardin a été revalorisé et mieux intégré au futur l'espace récréatif. Le plan de l'architecte paysagiste résultant de la phase de négociation a assez bien respecté les vœux raisonnables des élèves acteurs du projet et ceux des pédagogues. La place potentielle de la nature (espaces enherbés et à planter, petit verger compris) est donc prédominante même si le concepteur a accompagné cette diversification du vivant à celle des petits espaces habitables en jouant sur la topographie, la juxtaposition des couleurs, les matériaux de revêtement (enrobés dur et souple, gazon, caillebotis) et le mobilier récréatif.

Conclusion

L'analyse des clichés mentaux des élèves de l'école concernée par cette étude apporte un éclairage intéressant sur l'importance et la qualité de la nature dans leur champ mental, en particulier lorsque l'idée de nature est associée avec celle de cour d'école consacrée normalement aux récréations enfantines. Alors que la volonté de favoriser la biodiversité est clairement affichée par les enseignants en préalable du projet de rénovation de la cour, les représentations mentales de ce lieu se caractérisent chez les élèves par une grande pauvreté de la faune et de la flore aussi bien en termes quantitatif que qualitatif. La nature est globalement en concurrence quantitative avec la catégorie des jeux et des autres éléments artificiels

structurant le paysage de la cour mais n'est guère représentée que par les arbres et arbustes, les animaux étant rares sur les dessins. Même chez les adultes testées, la cour ne paraît pas assimilée à un écosystème. Lorsque les enfants de CE1 et CM1 sont invités à dessiner les cours de leurs rêves, celles-ci sont en général plus diversifiées et la proportion de nature est plus importante. Néanmoins, les éléments naturels introduits sont souvent anecdotiques, parfois incongrus, liés à l'imaginaire individuel qui semble plus délié chez les filles, et aucune tendance paysagère ne se dégage à l'échelle des groupes sinon des lieux plus arborés. Le projet en éducation à l'environnement mené durant 10 semaines avec les deux classes a pour effet immédiat de renforcer encore la présence des ligneux dans l'aire récréative et tisser des liens quasi affectifs avec les pommiers. Globalement, la nature s'invite beaucoup plus volontiers dans la cour (au détriment de la surface enrobée) après cette période de sensibilisation et d'actions en faveur de l'environnement et la catégorie d'éléments naturels devient largement dominante sur les dessins. Ces derniers rendent compte globalement d'une nature plus diversifiée et plus précisément identifiable (noms des arbres et des papillons). Cependant, l'examen des productions montre que l'introduction mentale de la petite faune ne s'est opérée que chez les plus jeunes et certaines espèces attendues (oiseaux, perce-oreilles) désertent encore les cours.

En résumé, la participation des enfants à un projet de reverdissement de la cour repose d'abord sur l'intégration de la biodiversité dans leurs représentations mentales, ce qui n'était pas vraiment le cas dans notre étude. En invitant les enfants à concevoir autrement leur cour, les pédagogues devraient prendre conscience de l'utilité de travailler durablement sur les concepts *d'habiter la cour* et de *milieu de vie partagé* (avec des non humains aussi) et sur la *question de nature*. En effet, les problèmes pressentis par les pédagogues (ici surtout le manque de verdure) ne sont pas toujours ceux formulés spontanément par les enfants. Nous avons dû convenir que notre projet est avant tout un projet d'adultes. Hart R.A. (1997) propose sa version d'une échelle de participation des enfants pour des projets collectifs scolaires à vocation d'éduquer au développement durable. D'après cette échelle, et selon la participation effective des élèves formalisée par les enseignants et par les cadres territoriaux de la ville, dans la continuité du travail bien entamé, le niveau oscille entre deux positions (cela dépend d'abord de l'enseignant qui reste maître de sa pédagogie) : décision et mise en œuvre du projet par des adultes (ceux-ci sont à l'initiative du projet et assument une grande partie de sa mise en œuvre) ou initiative des adultes négociée avec les enfants (les enfants sont impliqués à tous les stades du projet). Le haut degré de participation des enfants et la pérennisation de la prise en considération de la cour comme un milieu de vie dont il faut

prendre soin, dans un souci de bénéfices réciproques entre les humains et la nature, sont des conditions incontournables pour éduquer durablement à la biodiversité ordinaire.

Bibliographie

Cyrulnik, C. (2008). *Autobiographie d'un épouvantail* : chap. 3. Les perroquets de Panurge. L'obéissance socialisante (pp. 169-174). Paris : Odile Jacob.

Delalande, J. (2010). La socialisation des enfants dans la cour de l'école : une enquête consentie ? In I. Danic, O. David, & S. Depeau (Eds.), *Enfants et jeunes dans les espaces du quotidien* (pp. 35-48). Presses Universitaires de Rennes.

Garanderie (de la) A. (1987). *Comprendre et imaginer : les gestes mentaux et leur mise en œuvre*. Paris : Le Centurion.

Hart, R.A. (1997). *Children's participation : the theory and practice involving young citizens in communities development and environment care*. London : Earthscan.

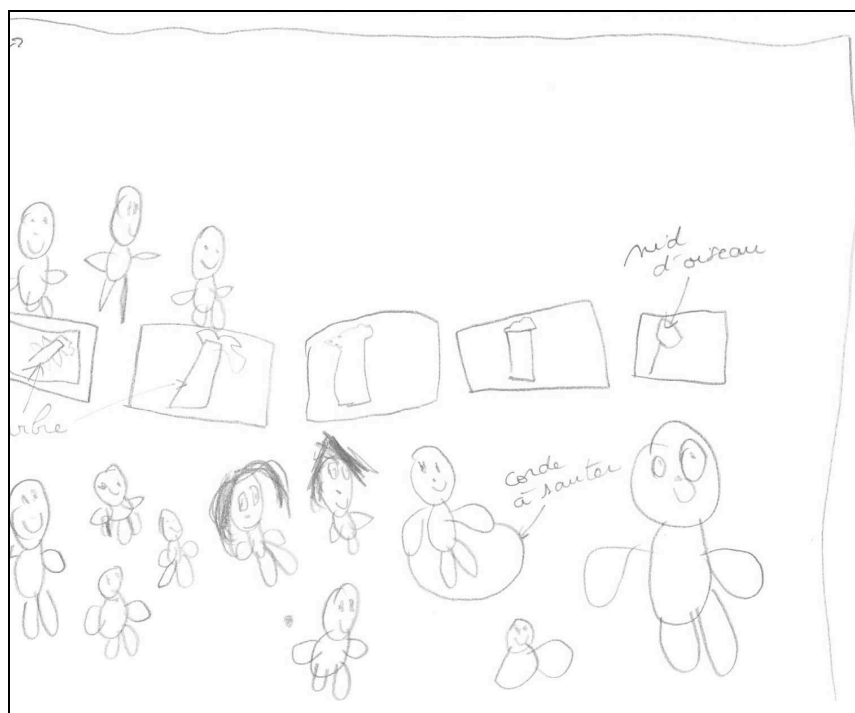
Moore R. (1989). *Before and after asphalt : diversity as an ecological measure of quality in children's outdoor environment*. In M. N. Block, & A. D. Pellegrini, *The ecological context of children's play*. Ablex, Norwood, New Jersey.

Nordström, M. (2010). *L'utilité des cours d'école dans la construction de l'identité de genre : observation des activités pratiquées par les filles et les garçons âgés de 12 ans pendant la récréation*. In I. Danic, O. David, & S. Depeau (Eds.), *Enfants et jeunes dans les espaces du quotidien* (pp. 21-34). Presses Universitaires de Rennes.

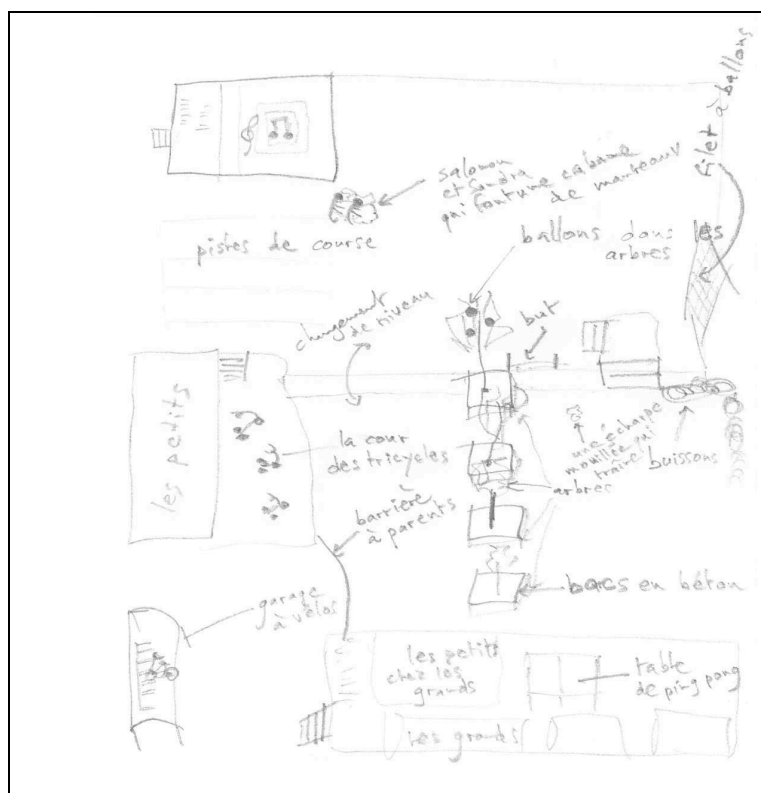
Philippot, V. (2009). *Des actions en faveur de la nature dans les cours d'écoles : un levier pertinent pour mieux vivre ensemble dans une démarche d'établissement vers un « développement durable »*. In L. Sauvé: *Education et Francophonie*, numéro thématique sur l'éducation relative à l'environnement, (Vol. 37, n° 2, pp. 79-97), Université du Québec, Montréal.

Sauvé, L. (2006). *Complexité et diversité du champ de l'éducation relative à l'environnement*. Chemin de Traverse, n° 3.

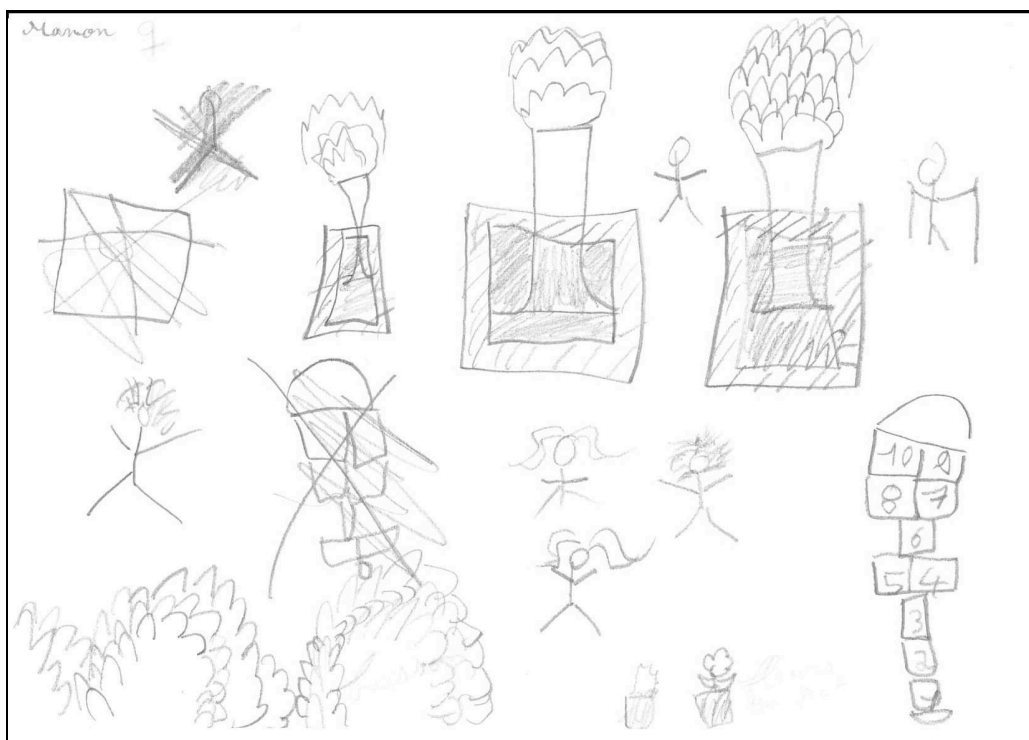
ANNEXE : Quelques dessins représentatifs



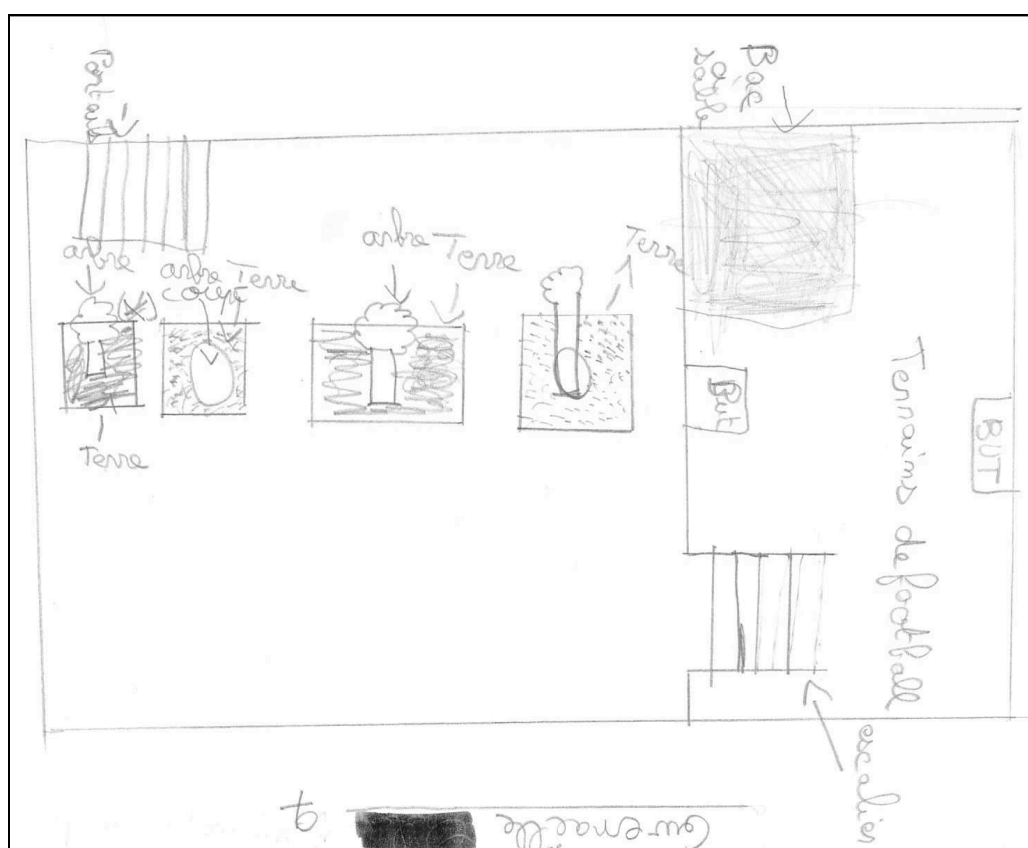
Dessin 1 : dessin de la cour réelle d'un garçon de CP



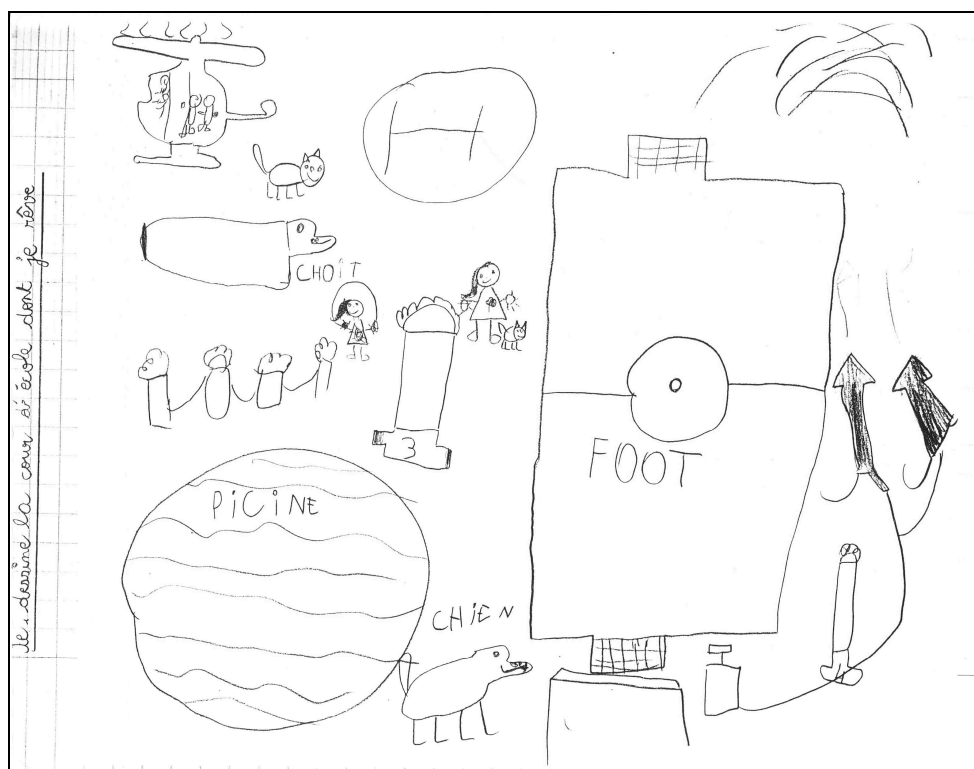
Dessin 2 : dessin de la cour réelle d'un adulte (intervenant en musique)



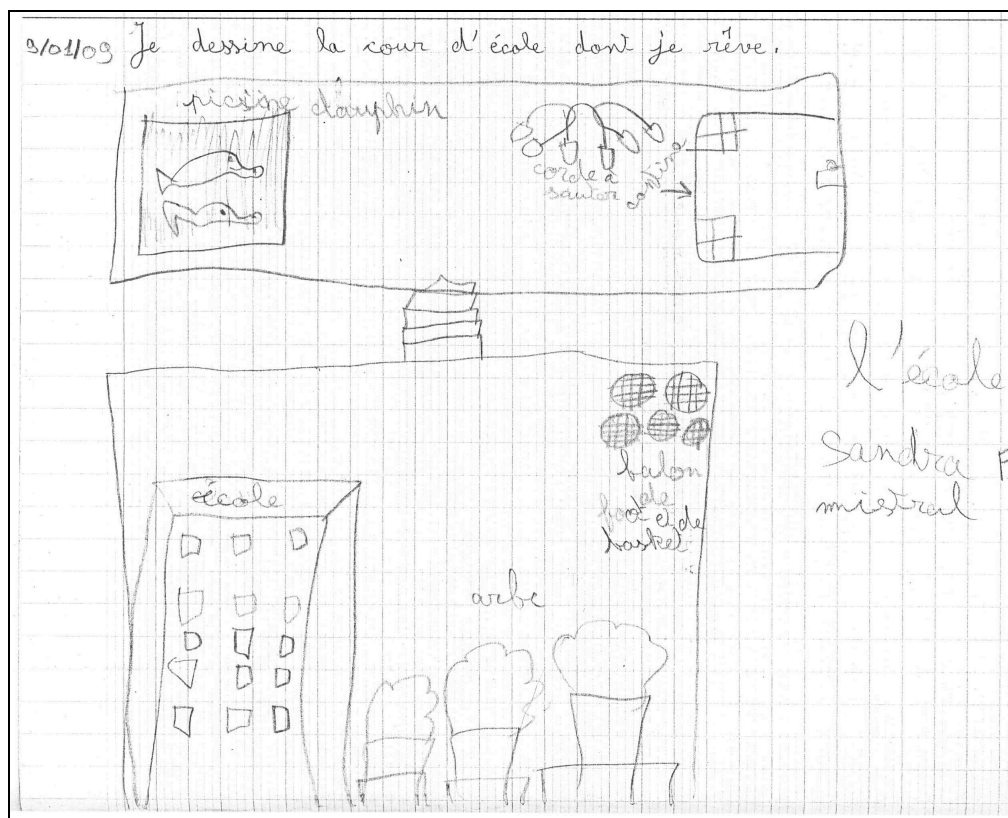
Dessin 3 : dessin de la cour réelle d'une fille de CE2



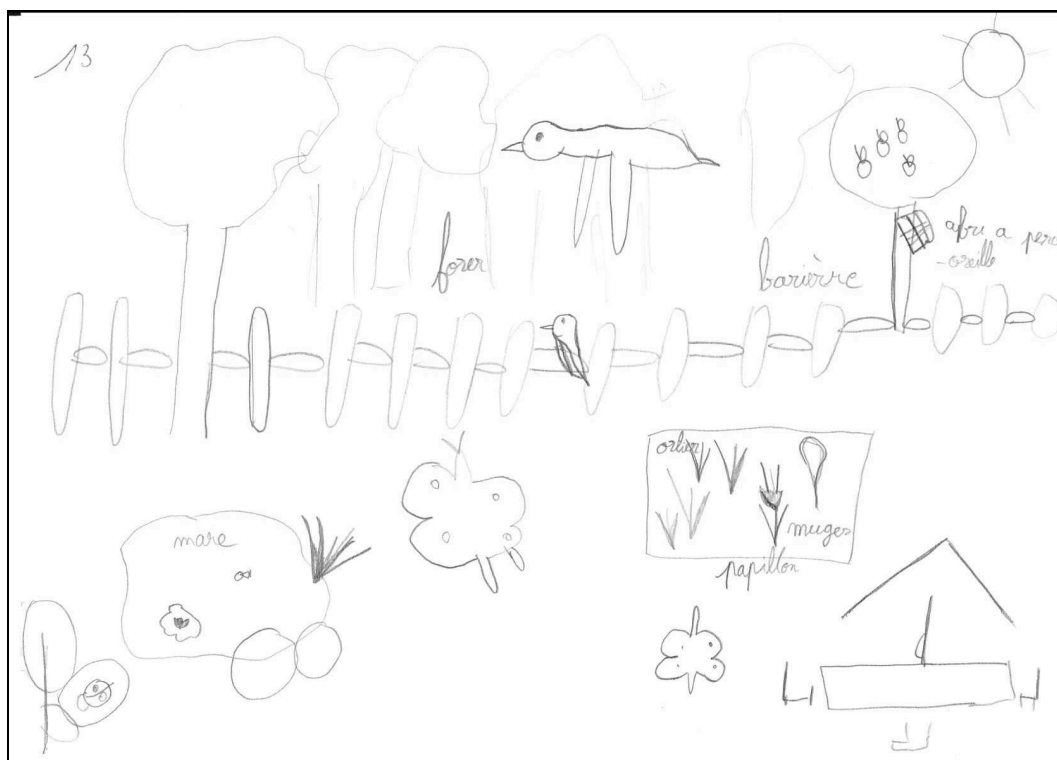
Dessin 4 : dessin de la cour réelle d'un garçon de CM2



Dessin 5 : dessin de la cour rêvée d'un garçon de CE1 **avant** le projet éducatif



Dessin 6 : dessin de la cour rêvée d'une fille de CM1 **avant** le projet éducatif



Dessin 7 : dessin de la cour souhaitée d'une fille de CE1 **après** le projet éducatif



Dessin 8 : dessin de la cour souhaitée d'une fille de CM1 **après** le projet éducatif